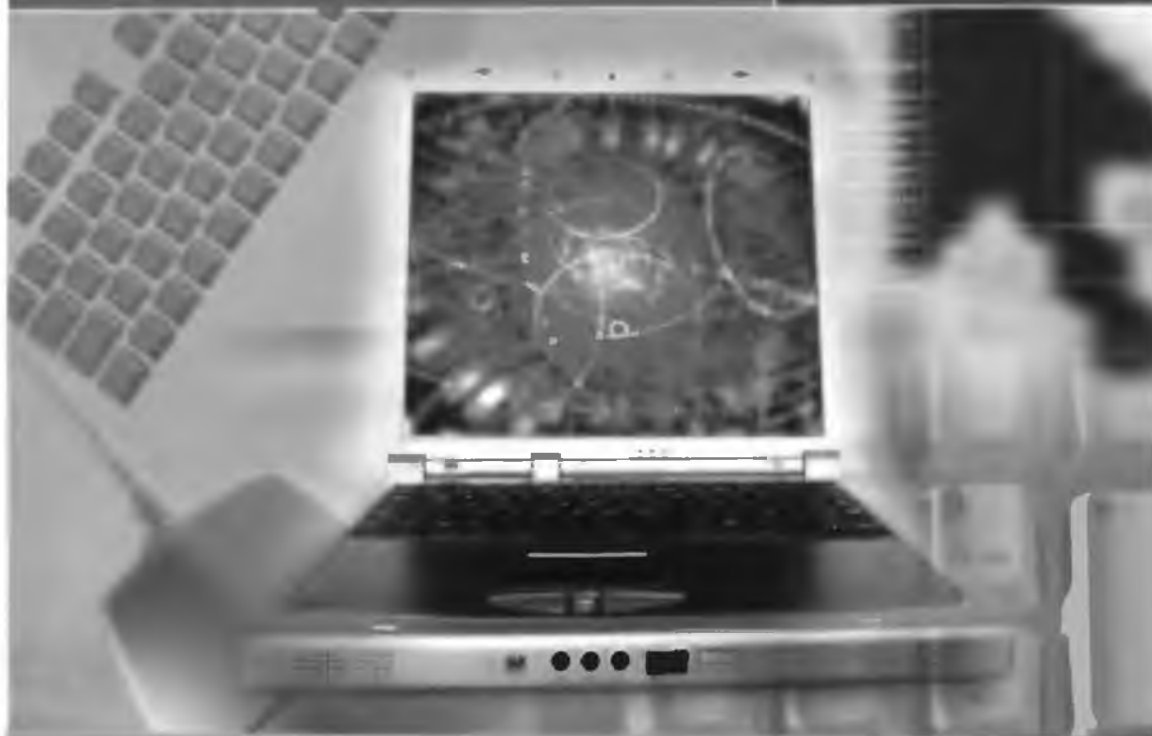


**Е. В. Михеева**

**О. И. Титова**

# **ИНФОРМАТИКА**

**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**



УДК 681.518(075.32)

ББК 32.81я723

М695

Рецензенты:

зав. кафедрой «Информатизация банковской деятельности» Московского  
банковского института, канд. техн. наук *А. Н. Герасимов*;  
преподаватель информационных технологий и информационных систем  
Московского колледжа железнодорожного транспорта *Н. А. Федосеев*

**Михеева Е. В.**

М695 Информатика : учебник для сред. проф. образования /  
Е. В. Михеева, О. И. Титова. — М. : Издательский центр «Ака-  
демия», 2007. — 352 с.

ISBN 978-5-7695-2433-2

Изложены основы базовых знаний по информатике: автоматизиро-  
ванная обработка информации, состав персонального компьютера и его  
программное обеспечение, работа с информацией и ее защита, сетевые  
технологии обработки и прикладные программные средства, а также ав-  
томатизированные информационные системы.

Для студентов средних профессиональных учебных заведений.

УДК 681.518(075.32)

ББК 32.81я723

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

© Михеева Е. В., Титова О. И., 2007

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2007

ISBN 978-5-7695-2433-2

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2007

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Характерной чертой нашего времени является рост производства, потребления и накопления информации во всех отраслях человеческой деятельности. Читает ли человек, разговаривает ли по телефону, смотрит ли телевизор — вся его жизнь неразрывно связана с получением, накоплением и обработкой информации.

Информатика как наука стала развиваться в 40-х гг. XX в., и это связано со стремительным развитием вычислительной техники (ВТ), когда технической базой вычислительной техники стала электроника, а затем микроэлектроника.

В условиях информационного общества одним из основных элементов рабочего места любого специалиста является персональный компьютер как инструмент сбора, обработки, хранения и передачи информации, поэтому очень важно для успешной деятельности обладать твердыми знаниями и четкими понятиями по информатике.

В данном учебнике рассмотрены различные аспекты применения достижений информатики и современных информационных технологий.

В разд. I рассмотрены основные понятия информатики и технологии обработки информации, виды и свойства информации, единицы измерения информации и системы ее кодирования, информационные процессы и информационные технологии.

В разд. II представлены материалы по аппаратному (Hardware) и программному (Software) обеспечению компьютера, рассмотрены операционная система Windows, файловая система организации данных, файловые менеджеры и архиваторы.

В разд. III рассмотрены обработка и хранение информации, защита ее от несанкционированного доступа и антивирусные средства защиты.

В разд. IV представлены материалы по локальным и глобальным сетям, рассмотрены основные сервисы Интернета и современные технологии создания Web-сайтов.

В разд. V рассмотрены информационные технологии работы с текстовой, табличной, графической информацией, а также с данными реляционных баз.

В разд. VI представлены классификация автоматизированных информационных систем (АИС) и принципы организации типовых профессиональных автоматизированных систем.

Авторами было приложено максимум усилий для создания учебника, дающего реальную пользу и устойчивые навыки работы с информацией и информационными технологиями.

Кроме того, для привития навыков практической работы с компьютером и программами можно использовать «Практикум по информатике» автора Е.В. Михеевой, изданный в Издательском центре «Академия» (2006, 3-е изд.).

## ВВЕДЕНИЕ

В середине XX в. потребность в обработке, передаче больших объемов информации и управлении сложными системами (в первую очередь, военно-стратегического назначения) послужили стимулом для бурного развития кибернетики и теории информации.

Основу активного развития вычислительной техники заложили исследования Норберта Винера и Клода Шеннона. Можно сказать, что они стояли у истоков научно-технической революции.

Технологии работы с информацией, обеспечивающие сбор, обработку, хранение, распределение и отображение информации, называются *информационными технологиями (ИТ)*. В основе современных информационных технологий лежит использование новейших аппаратных средств (компьютеров и связанных с ними устройств) и программного обеспечения.

Первые компьютеры были созданы почти полвека назад. В то время они занимали целые залы, но их быстродействие сравнимо с быстродействием современных персональных компьютеров.

Миниатюризация и стремление сделать компьютеры достоянием масс привели к тому, что в XXI в. мы вошли с большим обилием красочных компьютерных журналов, написанных простым и понятным миллионам пользователей персональных компьютеров языком.

Компьютеры заняли заслуженное первое место в процессе обработки информации, стали популярными и превратились из «религии одиночек» в орудие производства миллионов. Они с успехом решают поставленные перед ними задачи и удовлетворяют требованиям как ученых, так и топ-менеджеров крупных корпораций.

Историю развития информационных технологий можно разделить на несколько этапов.

Первый этап — это ручная технология сбора и обработки информации, господствовавшая до второй половины XIX в. Основными инструментами в то время были чернила, перо и простейшие приборы счета, а средства связи были представлены курьерской и почтовой связью.

Второй этап — электромеханический. В 1831 г. Джозеф Генри (США) и Сальваторе Дель Негро (Италия) создали электромагнитное реле, а в 1887 г. компостирование проездных билетов на железнодорожном транспорте натолкнула американского изобретателя и промышленника Германа Холлерита на изобретение элек-

тромеханического табулятора с вводом чисел с помощью перфокарт.

К 1930 г. общее число счетно-аналитических комплексов, установленных в США и других странах, достигло 6...8 тыс. шт., что, естественно, потребовало развития индустрии для изготовления подобных устройств. В 1931 г. фирма IBM (США) начала выпуск табуляторов, приспособленных для выполнения операций умножения, а в 1934 г. — алфавитно-цифровых табуляторов.

В середине 1930-х гг. на основе табуляторов был создан прообраз первой локальной вычислительной сети. В Питсбурге (США) в универсаме была установлена система, состоящая из 250 терминалов, соединенных телефонными линиями с 20 табуляторами и 15 пишущими машинками для расчетов с покупателями. В 1934—1936 гг. немецкий инженер Конрад Цузе пришел к идее создания универсальной вычислительной машины с программным управлением и хранением информации в запоминающем устройстве. Он сконструировал машину «Z-3» — первую программно-управляемую вычислительную машину.

С появлением электронных пишущих машинок, диктофонов и копировальных машин в 40—60 гг. XX в. начался третий этап — с применением электронной технологии (с момента изобретения Т. Эдисоном первой электронной лампы — диода). Впоследствии Ли де Форест поместил третий электрод и появилась трехэлектродная лампа — триод. На основе триодов уже можно было создавать электронные быстродействующие реле и триггеры — основные компоненты ЭВМ.

Существенными недостатками ламповых ЭВМ были низкая экономичность (электронные лампы потребляли много энергии, выделяли много тепла и занимали большой объем) и, самое главное, ненадежность. Выход из строя всего одной из нескольких тысяч ламп мог полностью остановить работу ЭВМ.

Четвертый этап начался в 1947 г., когда У. Шоркли, Дж. Бардин и У. Бреттейн изобрели принципиально новое электронное устройство — транзистор. Это изобретение было лишено большинства недостатков электронных ламп и позволило сконструировать первую мини-ЭВМ. Новые типовые узлы и модули на порядок уменьшили размеры компьютеров.

Следующий решительный шаг был сделан в 1958 г., когда была создана интегральная микросхема. С ее созданием начался пятый этап микроэлектроники. Микросхема включала в себя все необходимые компоненты: транзисторы, резисторы, конденсаторы и соединяющие их проводники в одном кремниевом кристалле. Дальнейшее развитие информационных технологий было уже чисто технологическим — постоянная миниатюризация компонентов модуля, повышение надежности, увеличение количества узлов на единице площади или объема и т. д.

Для XX в. была характерна небывалая скорость развития науки, техники и новых технологий. Так, с момента изобретения книгопечатания в середине XV в. до создания радиоприемника в конце XIX в. прошло примерно 500 лет, между изобретением радио и телевидения прошло меньше 50 лет, а между изобретением транзистора и интегральной схемы — всего 5 лет.

Современные компьютеры сильно отличаются от первых вычислительных машин, хотя принципы обработки информации практически не изменились.

Информационные технологии дают людям возможность лучше проявить свои способности и сделать еще один шаг от чисто механического труда к творческому. XXI в. по праву считается веком информатики, компьютерных технологий и электронных телекоммуникаций, часто его называют цифровым веком.

Начиная с XVII в. объем научной информации увеличивался примерно в 10 раз каждые 100 лет. Сегодня лавинообразный поток информации является одной из важнейших проблем человечества.

Подсчитано, например, что специалист, наш современник, должен тратить больше половины своего рабочего времени для того, чтобы уследить за всеми новыми печатными трудами в его области деятельности.

Увеличение объема информации и растущий спрос на нее обусловили появление информатики — отрасли, связанной с автоматизацией обработки информации.

Информация является одной из основных потребностей современного человека. Она нужна для работы, принятия решений, приобретения товаров, путешествий, выполнения школьных заданий, заботы о здоровье, а также для других многочисленных видов деятельности.

Сегодня работа с большими объемами информации без применения современных средств автоматизации уже просто невыполнима.

В современном обществе информация рассматривается как ресурс, который можно добывать, перерабатывать, использовать и распространять, как и традиционные ресурсы (труд, энергия, полезные ископаемые). Еще в 1994 г. на проходившем в Москве Третьем международном форуме по информатизации прозвучали слова о том, что раньше для производства нужны были три вещи: земля, орудия труда, капитал, а сегодня к этому перечню добавилась информация.

В наше время информация является общенаучным понятием, включающим в себя обмен сведениями между людьми и автоматами, обмен сигналами в растительном и животном мире, передачу признаков от организма к организму, от клетки к клетке. В технической сфере информация часто определяется на основе понятия обмена сообщениями как отражения внешнего мира с помощью знаков и сигналов.

Информатика — область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и взаимодействия со средой их применения.

Информатика появилась с появлением персональных компьютеров.



## 1.1. Понятия информатики и информации

**Понятия и предмет информатики.** Термин «информатика» (от *фр.* information — информация + *automatique* — автоматика) означает автоматическую обработку информации. Кроме Франции термин «информатика» используется в ряде стран Восточной Европы. В большинстве стран Западной Европы и США используется другой термин — *Computer Science* (наука о средствах вычислительной техники).

*Информатика* — это наука, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы ее создания, хранения, поиска, передачи и преобразования с использованием компьютерных технологий.

Выделение информатики в качестве самостоятельной сферы человеческой деятельности связано с развитием компьютерной (микропроцессорной) техники.

Информатика базируется на компьютерной технике и немыслима без нее.

В качестве источников информатики обычно называют две науки: документалистику и кибернетику. Документалистика сформировалась в конце XIX в. в связи с бурным развитием производственных отношений. Ее целью являлось повышение эффективности документооборота.

Основы близкой к информатике технической науки кибернетики (от *гр.* *kybernetikos* — искусный в управлении) были заложены трудами по математической логике американского математика Норберта Винера, опубликованными в 1948 г.

Впервые термин «кибернетика» ввел французский физик Ампер в первой половине XIX в. Он занимался разработкой единой системы классификации всех наук и обозначил этим термином гипотетическую науку об управлении, которой в то время не существовало, но которая, по его мнению, должна была существовать.

Сегодня кибернетика изучает принципы построения и функционирования систем автоматического управления и методы моделирования процесса принятия решений техническими средствами. На практике кибернетика во многих случаях опирается на те же программные и аппаратные средства вычислительной техники, что и информатика, а информатика, в свою очередь, заимствует у кибернетики математическую и логическую базы для развития этих средств.

В информатике все ориентировано на эффективность. Вопрос, как сделать ту или иную операцию, для информатики является важным, но не основным. Основным же является вопрос, как сделать данную операцию эффективно.

В информатике используются следующие понятия:

- аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

Особое внимание в информатике уделяется вопросам взаимодействия. Существует специальное понятие — «интерфейс». *Пользовательским интерфейсом* называются методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами. Соответственно существуют аппаратные, программные и аппаратно-программные интерфейсы.

Основной задачей информатики является систематизация приемов и методов работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники. Цель систематизации состоит в выделении, внедрении и развитии передовых, наиболее эффективных, технологий, в автоматизации этапов работы с данными, а также в методическом обеспечении новых технологических исследований.

В составе основной задачи информатики можно выделить следующие направления для практических приложений: архитектура вычислительных систем, интерфейсы вычислительных систем, программирование, преобразование данных, защита информации, автоматизация и стандартизация.

**Понятие информации.** Ключевым понятием информатики является понятие информации, с которым мы сталкиваемся ежедневно, однако единого ее определения до сих пор не существует. Поэтому вместо определения обычно используют понятие об информации.

Первоначально под информацией (от *лат.* informatio — разъяснение, изложение, сообщение, осведомление) понимались сведения, передаваемые людьми различными способами: устно, с помощью сигналов или технических средств.

Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информатизации, информационных технологиях и о защите информации» определяет информацию следующим образом.

*Информация* — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

*Информатизация* — организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Основные понятия, определения и термины информатики также определяются ГОСТ 15971—90 «Системы обработки информации».

Термины и определения», согласно которому, *информация* — это сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение. Отметим, что информация — это не просто сведения, а сведения нужные, имеющие значение для лица, обладающего ими. В этих определениях информации отражены основные важные свойства понятия информации.

Во-первых, информация не является материальным объектом, ее передают от одного человека к другому, при этом первый ее не утрачивает. В результате передачи оба эти человека будут владеть переданной информацией. Информация — единственный ресурс, который при передаче не уменьшается, а только увеличивается.

Во-вторых, для передачи информация должна быть представлена на каком-нибудь материальном носителе.

В-третьих, содержание информации должно быть неизменным при ее переносе с одного носителя информации на другой.

**Информационное сообщение.** С практической точки зрения информация всегда представляется в виде сообщения. Информационное сообщение связано с источником сообщения, получателем сообщений и каналом связи (рис. 1.1).

Сообщение от источника к приемнику передается в материально-энергетической форме (электрический, световой, в виде звуковых сигналов и т. д.). В зависимости от вида сигнала, определяемого свойствами передающего устройства, различают непрерывную (аналоговую) и дискретную (цифровую) информацию.

Источником аналоговой информации обычно являются различные природные объекты (например, температура, давление и влажность воздуха), объекты технологических производственных процессов (например, нейтронный поток в активной зоне, давление и температура теплоносителя в контурах ядерного реактора) и др.

Информационные сообщения, используемые человеком, имеют характер дискретных сообщений, например сигналы тревоги, передаваемые посредством световых сообщений, телеграфные сигналы, языковые сообщения, передаваемые в письменном виде или с помощью звуковых сигналов и др.

Человек воспринимает сообщения при помощи органов чувств, и, как правило, в основном это непрерывная информация, а вот логическое мышление человека имеет, скорее, дискретный характер.



Рис. 1.1. Общая схема передачи информации

Приемники аналоговой информации обычно воспринимают сообщения с помощью различной измерительной и регистрирующей аппаратуры. Приемники цифровой информации, например компьютеры, воспринимают сообщения в виде чисел и обрабатывают информацию с помощью электрических сигналов.

**Классы вычислительных машин.** В зависимости от вида перерабатываемой информации вычислительные машины подразделяются на два основных класса: аналоговые и цифровые.

*Аналоговая вычислительная машина (АВМ)* — это машина, оперирующая информацией, представленной в виде непрерывных изменений некоторых физических величин. При этом в качестве физических переменных используются сила тока электрической цепи, угол поворота вала, скорость и ускорение движения тела и др. Используя тот факт, что многие явления в природе математически описываются одними и теми же уравнениями, АВМ позволяют с помощью одного физического процесса моделировать различные процессы. Это и определило сферу применения АВМ.

*Цифровая вычислительная машина (ЦВМ)* — это машина, оперирующая информацией, представленной в дискретном виде. В настоящее время разработаны методы численного решения многих видов уравнений, что дало возможность решать на ЦВМ различные уравнения и задачи с помощью набора простых арифметических и логических операций. Компьютеры — это ЦВМ.

## 1.2. Свойства и носители информации

**Свойства информации.** При работе с информацией и разработке информационных систем и технологий важно оценить свойства поступающей, хранимой и передаваемой информации.

Сформулируем следующие определения свойств информации.

*Адекватность* — свойство информации однозначно соответствовать отображаемому объекту или явлению.

*Достоверность* — свойство информации не иметь скрытых ошибок.

*Полнота* — свойство информации исчерпывающе характеризовать отображаемый объект или процесс. >

*Доступность* — свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным пользователем.

*Релевантность* — способность информации соответствовать запросам пользователя.

*Качество информации* — обобщенная положительная характеристика информации, отражающая степень ее полезности.

*Актуальность информации* — степень соответствия информации текущему моменту времени. Нередко с актуальностью, как и с полнотой, связывают коммерческую ценность информации.

Существуют еще и другие, менее существенные свойства информации.

*Краткость и четкость информации* — отсутствие в информации ненужных сведений.

*Ценность* — степень важности информации для решения задачи.

*Понятность* — выражение информации на языке, понятном тем, кому она предназначена.

*Своевременность* — актуальность информации и наличие в ней сведений, необходимых в данный момент для понимания и принятия решения.

В каждом конкретном случае нужно учитывать только те свойства информации, которые действительно оказывают влияние на рассматриваемую систему или технологию.

Информационные процессы растянуты во времени, поэтому достоверная и адекватная, но устаревшая информация может привести к ошибочным решениям. Необходимость поиска (или разработки) адекватного метода для работы с данными может привести к такой задержке получения информации, что она становится неактуальной и ненужной. На этом, в частности, основаны многие современные системы шифрования данных с открытым ключом. Лица, не владеющие ключом (методом) для чтения данных, могут заняться поиском ключа, поскольку алгоритм его работы доступен, но продолжительность этого поиска столь велика, что за время работы информация теряет актуальность и, естественно, связанную с ней практическую ценность. Одним из способов превращения информации в сообщение является запись ее на материальном носителе. Если мы применяем материальные носители, предназначенные для использования в компьютерной технике, то мы имеем дело с данными.

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

**Операции с данными.** В ходе информационного процесса данные преобразуются из одного вида в другой. Обработка данных включает в себя следующие операции.

*Сбор данных* — накопление информации с целью обеспечения достаточной полноты для принятия решений.

*Формализация данных* — приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме для того, чтобы сделать их сопоставимыми между собой.

*Сортировка данных* — упорядочивание данных по заданному признаку с целью удобства их использования; сортировка данных повышает доступность информации.

*Фильтрация данных* — отсеивание лишних данных, в которых нет необходимости для принятия решений; при этом достоверность и адекватность данных должны возрасти.

*Архивация данных* — организация хранения данных в компактной сжатой форме; архивация данных повышает общую надежность информационного процесса и используется для снижения затрат по хранению данных.

*Защита данных* — комплекс мер, направленных на предотвращение утраты, воспроизведения и изменения данных.

*Преобразование данных* — перевод данных из одной формы в другую; преобразование данных часто связано с изменением типа носителя.

*Прием и передача данных* — процессы, осуществляемые между участниками информационного процесса; при этом источник данных в информатике принято называть сервером, а потребителя — клиентом.

**Носители данных.** Самым распространенным носителем данных, хотя и не самым экономичным, является бумага. На бумаге данные регистрируются путем изменения оптических характеристик ее поверхности. Для хранения компьютерных данных используются специальные носители, на которых сохраняется кодированная информация.

В компьютере для хранения информации предназначена память, которая подразделяется на основную (энергозависимую), участвующую только в процессе обработки информации, и внешнюю (энергонезависимую).

Внешняя память в зависимости от характера носителя подразделяется на несколько типов:

- память на магнитных носителях — гибкие и жесткие магнитные диски (винчестеры), ziv-диски и магнитные ленты;
- память на оптических носителях — компакт-диски с однократной и многократной записью;
- энергонезависимая электронная память — флеш-память.

Внешняя память выполняет функции хранения исходных, промежуточных и окончательных данных в процессе обработки информации, архивного хранения данных и переноса информации с одного компьютера на другой. В каждом из этих случаев применяются свои виды внешней памяти.

Фактически единственным типом внешней памяти, используемым в процессе обработки информации, являются накопители на жестких магнитных дисках. Их основной характеристикой является объем вмещаемой информации.

### **Это интересно**

Первый жесткий диск был выпущен компанией IBM в 1956 г. Он назывался RAMAC, имел объем памяти 5 Мбайт и был сконструирован из пятидесяти 24-дюймовых пластин. Ни о каком персональном применении тогда не было и речи.

Для архивного хранения данных долго использовались магнитные ленты и гибкие магнитные диски (дискеты). В последние годы дискеты постепенно утрачивают функцию архивного хранения, так как имеют небольшую емкость (1,44 Мбайт), но ими еще пользуются из-за низкой стоимости носителя. Оптические диски, стоимость которых сейчас резко снизилась, все больше используются для архивного хранения.

Средства переноса данных отличаются большим разнообразием. Дискеты по-прежнему сохраняют свое значение в качестве наиболее удобного средства переноса небольших объемов информации. Это связано с тем, что их можно использовать на любом компьютере, в отличие от других носителей, требующих наличия на компьютере дополнительных аппаратных или программных возможностей.

Удобным и дешевым средством переноса информации являются записываемые и перезаписываемые оптические диски, но они требуют наличия пишущего оптического дисковода и соответствующего программного обеспечения. Еще более удобным средством переноса информации являются устройства флэш-памяти с USB-интерфейсом (USB-брелки) и карты флэш-памяти с USB-переходником, однако их стоимость пока еще достаточно высока. Для переноса больших объемов информации, измеряемых десятками гигабайтов, используются внешние накопители на жестких магнитных дисках (портативные винчестеры и ziv-диски), оборудованные средствами для подключения к компьютеру через внешние разъемы.

От свойств носителя нередко зависят такие свойства информации, как полнота, доступность и достоверность. Задача преобразования данных с целью смены носителя является одной из основных задач информатики.

Перерабатываемая информация связана с различными материальными носителями, однако главную роль в информационных технологиях играет не сам носитель, а связанная с ним информация.

### **1.3. Виды информации и ее кодирование**

**Виды информации.** Обычно для классификации объектов одной природы используется то или иное свойство либо набор свойств объектов. Нас интересует классификация информации в плане автоматизации основных информационных процессов.

Первоначально вычислительные машины применялись только для обработки числовой информации, однако довольно быстро выяснилось, что их возможности не ограничиваются только работой с числами.

Далеко не вся информация окружающего нас мира может быть обработана компьютером, ведь пока не придумали такого компьютера, который мог бы чувствовать или наслаждаться произведениями искусства. Поэтому, говоря об информации, необходимо выделить те ее виды, которые компьютер воспримет и позволит человеку использовать свои ресурсы для обработки, хранения и передачи такой информации.

Компьютер может работать с текстовой, числовой, табличной, графической информацией, а также со звуковой, анимационной и видеoinформацией. Также компьютер воспринимает специальную двоичную информацию.

В настоящее время практически все компьютерные технологии ограничиваются обработкой перечисленных видов информации. С развитием компьютерной техники увеличиваются объемы перерабатываемой информации. И хотя современные компьютеры могут делать очень много, все же их возможности не безграничны. Наибольший эффект от применения компьютера будет там, где оправдано его применение.

**Понятие кодирования.** *Кодирование информации* — это преобразование одной последовательности сигналов в другую. Под *кодированием данных* понимается выражение данных одного типа через данные другого типа. Для автоматизации работы с данными, относящимися к различным типам, очень важно унифицировать их форму представления, поэтому обычно используется прием кодирования.

*Человеческие язык* — это система кодирования понятий для выражения мыслей посредством речи. *Азбуки* — системы кодирования компонентов языка с помощью графических символов.

Свои системы существуют и в вычислительной технике. Она называется двоичным кодированием и основана на представлении данных последовательностью всего двух цифр: 0 и 1.

Для представления дискретной информации в компьютере применяется алфавитный способ, основанный на использовании фиксированного конечного набора символов (алфавита). Примерами алфавитов могут служить алфавиты естественных человеческих языков, совокупность десятичных цифр, любая другая упорядоченность знаков, предназначенная для образования и передачи сообщений. Символы из набора алфавита называются *буквами*, а любая конечная последовательность букв — *словом* в этом алфавите. При этом не требуется, чтобы слово обязательно имело языковое смысловое значение.

Процесс преобразования информации часто требует представлять буквы одного алфавита средствами (буквами, словами) другого алфавита. Такое представление и называется кодированием. Процесс обратного преобразования информации относительно ранее выполненного кодирования называется *декодированием*.



**Предыстория кодирования информации.** Люди общаются в основном с помощью сказанных или написанных слов. Эта система нормально работает, когда все участники находятся поблизости друг от друга (в пределах слышимости или видимости). А если мы хотим связаться с удаленным собеседником? С древних времен до XIX в. для этой цели использовались курьеры с устными или письменными сообщениями. Такая связь работала неплохо, хотя часто слишком медленно; к тому же сообщение или курьер до адресата порой не доходили.

Шло время, развивались технологии, и люди изобретали различные коммуникационные приспособления. В доиндустриальную эпоху для передачи сообщений на большие расстояния использовали устройства наподобие маяков. Индейцы Северной Америки применяли дымовые сигналы, в армиях для передачи сообщений использовали флаги и зеркала. Создавались и хитроумные механизмы для передачи сообщений на все увеличивающиеся расстояния.

Техническая революция сопровождалась распространением электричества и телеграфа, позволявшего мгновенно передавать сообщения на очень большие расстояния по одному проводу. Теперь уже не нужно было видеть человека на другом конце провода или посылать к нему посредника-почтальона. Телеграф и дымовые сигналы имеют одно общее свойство — им требуется некоторый код, чтобы перевести человеческий язык в форму, которую мог бы передать механизм или телеграфный аппарат. На принимающем конце этот код необходимо перевести обратно на человеческий язык. Уже в ранних коммуникационных устройствах сформировались две идеи, которые легли в основу современных компьютеров:

1) цифровой (*digital*), т. е. дискретный, код, основанный на двух состояниях (включено — выключено, или 0 и 1);

2) специализированный машинный язык (обычно цифровой), используемый машиной для обработки данных.

Телеграф и первые радиостанции применяли для передачи сообщений специальный код — азбуку Морзе, названную по имени ее создателя Сэмюэла Ф. Б. Морзе. В ней с каждой буквой алфавита сопоставлена комбинация точек (коротких импульсов) и тире (длинных импульсов). Импульсы передаются по проводам в определенной последовательности, которую оператор на принимающем устройстве переводит обратно в буквы и слова. Как правило, оператор использует справочник по кодам, но опытные операторы знают код настолько хорошо, что могут расшифровывать каждый символ по памяти.

Современные компьютеры похожи на ранний телеграф, ведь они передают информацию по проводам в цифровой форме, используя специальный код. Но если основная задача телеграфа —

передавать информацию на далекие расстояния, то компьютер передает данные внутри себя. При этом компьютер использует другой кодовый язык и несколько проводов, а не один, как телеграф.

**Кодирование данных двоичным кодом.** На современном языке телеграф можно назвать устройством для цифровой последовательной связи. Связь является цифровой, потому что в ней используется дискретный (включено—выключено) код; последовательной, потому что элементы языка (точки и тире) отправляются последовательно один за другим. Если мы разработаем код, в котором каждая буква алфавита будет представлена комбинацией из восьми элементов (0 или 1), и будем отправлять их один за другим, то мы создадим цифровое последовательное устройство. При наличии единственного провода такой способ связи работает прекрасно, но медленно (ведь нам приходится посылать по очереди восемь единиц информации, чтобы передать одну букву). А если вместо одного у нас было бы восемь проводов? Тогда мы могли бы передать все восемь элементов сразу, или параллельно. Именно так данные передаются в компьютере.

Кодирование может производиться без потери и с потерями информации. Так, преобразование принципиально различных видов информации — непрерывной в дискретную (аналого-цифровое преобразование (АЦП)) и дискретной в непрерывную (цифроаналоговое преобразование (ЦАП)) — возможно только с потерей информации.

К кодированию можно отнести и сжатие (архивацию) информации. *Сжатие* — это устранение избыточности информации, например за счет упрощения кодов путем исключения из них постоянных битов.

Другой разновидностью кодирования является введение избыточной информации, что широко применяется в криптографии. Примерами такого кодирования могут служить электронный сертификат, цифровая подпись и шифрование.

## 1.4. Измерение информации

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

Обычно мы используем десятичную систему записи чисел, при которой число записывается с помощью 10 цифр (0, 1, ..., 9). Для счета времени в часах используется двенадцатеричная система счисления, в минутах и секундах — шестидесятеричная.

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; каждому разряду соответствует степень основания системы счисления.

В компьютере для записи чисел используется двоичная система счисления, т.е. любое число записывается в виде сочетания двух цифр: 0 и 1, которые называются двоичными цифрами (binary digit, или сокращенно bit).

**Единицы информации.** *Бит* (bit) — это наименьшая единица информации, распознаваемая компьютером. Это нечто вроде лампы, которая может быть либо включена, либо выключена. Биты используются при передаче информации по однопроводной телеграфной системе.

### **Это интересно**

В 1946 г. математик из Принстонского университета Джон Таки впервые использовал в одной из своих статей термин «bit» (бит).

Одним битом могут быть выражены два понятия: 0 или 1 (да или нет, истина или ложь, черное или белое и т.д.). Если количество битов увеличить до двух, то уже можно выразить четыре различных понятия. Тремя битами можно закодировать восемь различных значений.

*Байтом* (byte) называется группа из восьми битов, необходимая для представления одного символа информации. Нажатие одной клавиши на клавиатуре эквивалентно отправке одного байта информации центральному процессору компьютера. Байт — это стандартная единица измерения памяти в компьютере. Обычно ее объем выражается в килобайтах (Кбайт) или мегабайтах (Мбайт).

Единицы компьютерной памяти и их значения:

- бит — наименьшая единица информации, сокращение для binary digit (двоичной цифры);
- тетрада — 4 бит (половина байта);
- байт — 8 бит (один символ равен 8 бит);
- слово — 16 бит (на больших компьютерах длина слова достигает 64 бит);
- килобайт (Кбайт) — 1 024 байт.

Более крупные единицы обозначаются добавлением префиксов мега (М), гига (Г), тера (Т), но в них пока нет практической надобности:

1 Мбайт = 1 048 576 байт (приблизительно миллион байтов, или 1 024 Кбайт, или  $2^{10}$  Кбайт);

1 Гбайт = 1 073 741 824 байт (приблизительно миллиард байтов, или 1 024 Мбайт, или  $2^{10}$  Мбайт);

1 Тбайт = 1 024 Гбайт (или  $2^{10}$  Гбайт).

**Двоичный код.** Как уже отмечалось ранее, бит существует в двух состояниях: «включено» или «выключено». Для наглядного представления байтов используются цифры: 1 — включено; 0 — выключено.

Далее представлен один байт информации, в котором все восемь битов имеют нулевые значения. В двоичной системе счисления это соответствует нулю.

0 0 0 0 0 0 0 0

Двоичная система счисления похожа на десятичную (decimal), которую мы используем в повседневной жизни. Приставка «dec» означает 10, т. е. эта система счисления основана на числе 10. Двоичная (binary) система основывается на 2 («bi» означает 2, как в слове «бинокль»).

Первая цифра справа в представлении байта — это столбец единиц; значения в этом столбце равны 1 или 0. Второй столбец представляет двойки и принимает значение 1 или 0. Следующие столбцы соответствуют 4, 8, 16 и т. д. Значение каждого столбца равно удвоенному значению столбца справа; 2 — это основа двоичной системы.

Максимальное число, которое можно представить одним байтом, — 256.

Компьютеры — это машины, и для связи им требуется собственный машинный язык. Компьютерный язык называется двоичным (binary); структурные элементы, на которых он основан, могут находиться в двух состояниях: «включено» или «выключено».

Компьютеры должны работать с разнообразной информацией, поэтому им нужен код, преобразующий человеческий язык в машинный. Таким кодом является код ASCII (American Standard Code for Information Interchange — стандартный код информационного обмена США).

## 1.5. Системы кодирования данных

**Кодирование целых и действительных чисел.** Целые числа кодируются двоичным кодом достаточно просто: необходимо взять целое число и делить его пополам до тех пор, пока частное не будет равно единице. Совокупность остатков от каждого деления, записанная справа налево вместе с последним частным, и образует двоичный аналог десятичного числа.

Для кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно иметь восемь разрядов двоичного кода (8 бит). 16 бит позволяют закодировать целые числа от 0 до 65 535, а 24 бит — более 16,5 млн различных значений.

Для кодирования действительных чисел используют 80-разрядное кодирование. При этом число предварительно преобразовывают в нормализованную форму:

$$5,12345678 = 0,512345678 \cdot 10^1;$$

$$500\,000 = 0,5 \cdot 10^6.$$

Первая часть числа называется *мантиссой*, а вторая — *характеристикой*. Большую часть из 80 бит отводят для хранения мантиссы (вместе со знаком) и некоторое фиксированное количество разрядов отводят для хранения характеристики.

**Универсальная система кодирования (код ASCII).** С помощью двоичного кода можно кодировать текстовую информацию, если каждому символу алфавита сопоставить определенное целое число. Восемью двоичных разрядов достаточно для кодирования 256 различных символов. Этого хватает, чтобы выразить различными комбинациями восьми битов все символы английского и русского языков, как строчные, так и прописные, а также знаки препинания, символы основных арифметических действий и некоторые общепринятые специальные символы.

Для того чтобы весь мир одинаково кодировал текстовые данные, нужны единые таблицы кодирования, а это пока невозможно из-за противоречий между символами национальных алфавитов.

Институт стандартизации США ввел в действие систему кодирования ASCII, в которой закреплены две таблицы кодирования: базовая и расширенная. Базовая таблица закрепляет значения кодов от 0 до 127, а расширенная таблица относится к символам с номерами от 128 до 255.

Базовая таблица системы ASCII содержит 128 кодов. Первые 32 кода базовой таблицы, начиная с нулевого, отданы производителям аппаратных средств. В этой области размещаются управляющие коды, которым не соответствуют никакие символы языков. С 32-го по 127-й код размещены коды символов английского алфавита, знаков препинания, арифметических действий и некоторых вспомогательных символов.

Кодировка символов русского языка, известная как кодировка Windows-1251, была введена компанией Microsoft. Учитывая широкое распространение операционных систем и других продуктов этой компании в России, она глубоко закрепилась и нашла широкое распространение. Кодировка символов русского языка закреплена в расширенной таблице кодирования системы ASCII с 192-го по 255-й код.

Большинство систем распознают 256 кодов: 128 стандартных и 128 дополнительных из расширенного набора символов.

Поскольку одному байту соответствует один символ, для представления строки из четырех символов необходимо 4 байта. Вот как выглядит, например, группа символов A12B, состоящая из букв и цифр, в кодировке ASCII:

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| A        | I        | 2        | B        |
| 01000001 | 00110001 | 00110010 | 01000010 |

А вот как выглядит двоичное представление шести символов слова «binary»:

|          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| B        | I        | N        | A        | R        | Y        |
| 01000010 | 01001001 | 01001110 | 01000001 | 01010010 | 01011001 |

В компьютерном тексте, в отличие от текста, напечатанного на пишущей машинке, «пробел» — это значащий символ и, как любой другой символ, он имеет соответствующее двоичное представление. При автоматизированной обработке информации отсутствие или наличие пробела играет важную роль, иногда приводя к путанице и сбивая с толку пользователей-новичков.

Буквам верхнего и нижнего регистров соответствуют разные коды ASCII. Например, прописной букве D соответствует код 68, а строчной d — 100.

Для кодирования букв русского алфавита чаще всего на практике используется кодировка Windows-1251, однако существуют и другие системы кодировки. Распространенной является кодировка КОИ-8 (код обмена информацией восьмизначный). Ее происхождение относится к временам действия Совета экономической взаимопомощи государств Восточной Европы. Сегодня кодировка КОИ-8 широко распространена в компьютерных сетях на территории России.

Международный стандарт, в котором предусмотрена кодировка символов русского языка, называется ISO (International Standard Organization — Международный институт стандартизации). На практике данная кодировка используется редко.

Следует всегда помнить, что компьютеры — это только машины, они не понимают единиц и нулей, зато они способны интерпретировать электрическое напряжение, воспринимая его наличие как 1, а отсутствие — как 0. Эта технология и позволяет компьютерам обрабатывать информацию.

**Кодирование графических данных.** Напечатанное на бумаге черно-белое графическое изображение состоит из мельчайших точек — пикселей (picture element — элемент изображения), 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. Общепринятым на сегодняшний день считается представление черно-белых иллюстраций в виде комбинации точек с 256 градациями серого цвета. Следовательно, для кодирования яркости любой точки обычно достаточно 8-разрядного двоичного числа.

Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамати. Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, задаваемую количеством бит для кодирования цвета точки. Так, для глубины цвета 8 количество отображаемых цветов составляет  $2^8 = 256$ .

Кодирование цветной графики 16-разрядными двоичными числами называется режимом **High Color**.

Режим представления цветной графики с использованием 24 двоичных разрядов называется полноцветным (**True Color**).

Для кодирования цветных графических изображений применяется принцип декомпозиции произвольного цвета на основные составляющие. Считается, что любой цвет, видимый человеческим глазом, можно получить путем механического смешивания этих трех основных цветов: красного (**Red**), зеленого (**Green**) и синего (**Blue**). Такая система кодирования получила название **RGB** (по первым буквам основных цветов).

**RGB**-модель представления цвета приведена в табл. 1.1.

Каждому из основных цветов можно поставить в соответствие дополнительный цвет, т.е. цвет, дополняющий основной цвет до белого. Как следует из табл. 1.1, для любого из основных цветов дополнительным будет цвет, образованный суммой пары остальных основных цветов. Соответственно дополнительными цветами являются голубой (**Cyan**), пурпурный (**Magenta**) и желтый (**Yellow**).

Принцип декомпозиции произвольного цвета на составляющие компоненты можно применять не только для основных цветов, но и для дополнительных, т.е. любой цвет можно представить в виде суммы голубой, пурпурной и желтой составляющих.

**Таблица 1.1. RGB-модель представления цвета**

| Цвет      | Интенсивность |          |          |
|-----------|---------------|----------|----------|
|           | Красный       | Зеленый  | Синий    |
| Черный    | 00000000      | 00000000 | 00000000 |
| Красный   | 11111111      | 00000000 | 00000000 |
| Зеленый   | 00000000      | 11111111 | 00000000 |
| Синий     | 00000000      | 00000000 | 11111111 |
| Голубой   | 00000000      | 11111111 | 11111111 |
| Пурпурный | 11111111      | 00000000 | 11111111 |
| Желтый    | 11111111      | 11111111 | 00000000 |
| Белый     | 11111111      | 11111111 | 11111111 |

Такой метод кодирования цвета принят в полиграфии, но в полиграфии используется еще и четвертый цвет — черный (Black). Поэтому данная система кодирования обозначается четырьмя буквами CMYK (черный цвет обозначается по последней букве в названии цвета — буквой K, потому что буква B уже обозначает синий цвет). Для представления цветной графики в этой системе надо иметь 32 двоичных разряда. Такой режим также называется полноцветным.

Если уменьшить количество двоичных разрядов, используемых для кодирования цвета каждой точки, то можно сократить объем данных, но при этом диапазон кодируемых цветов заметно сокращается.

Качество изображения определяется разрешающей способностью монитора, т.е. количеством точек в строке и строк раstra. Обычно в мониторах используют разрешающую способность экрана 800×600, 1 024×768 или 1 280×960. Рассчитаем необходимый объем видеопамати для одного из графических режимов, например разрешением 1 024×768 и качеством цветопередачи 32 бит на точку. Необходимый объем видеопамати составит:

$$32 \times 1\,024 \times 768 = 25\,165\,824 \text{ бит} = 3\,145\,728 \text{ байт} = 3\,072 \text{ Кбайт} = 3 \text{ Мбайт.}$$

**Кодирование звуковой информации.** Приемы и методы работы со звуковой информацией пришли в вычислительную технику позже других. В отличие от числовых, текстовых и графических данных, у звукозаписей не было такой длительной и проверенной истории кодирования. Поэтому методы кодирования звуковой информации двоичным кодом далеки от стандартизации. Большое количество компаний разработали свои корпоративные стандарты, но среди них можно выделить два основных направления: метод разложения на гармонические сигналы (частотной модуляции) и метод таблично-волнового синтеза.

*Метод частотной модуляции* (FM — Frequency Modulation) основан на том, что теоретически любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот, каждый из которых представляет собой правильную синусоиду, а следовательно, может быть описан числовыми параметрами, т.е. кодом.

В природе звуковые сигналы имеют непрерывный спектр, т.е. являются аналоговыми. Их разложение в гармонические ряды и представление в виде дискретных цифровых сигналов выполняют специальные устройства — аналогово-цифровые преобразователи. Обратное преобразование для воспроизведения звука, закодированного числовым кодом, выполняют цифроаналоговые преобразователи.



При таких преобразованиях неизбежны потери информации, связанные с методом кодирования, поэтому качество звукозаписи обычно получается не вполне удовлетворительным и соответствует качеству звучания простейших электромузыкальных инструментов. Данный метод копирования обеспечивает компактный код, поэтому он нашел применение еще в те годы, когда ресурсы средств вычислительной техники были явно недостаточны.

*Метод таблично-волнового синтеза (Wave-Table)* лучше соответствует современному уровню развития техники. В заранее подготовленных таблицах хранятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов. В технике такие образцы называют сэмплами. Числовые коды выражают тип инструмента, номер его модели, высоту тона, продолжительность и интенсивность звука, динамику его изменения, некоторые параметры среды, в которой происходит звучание, и другие параметры, характеризующие особенности звучания.

Качество звука при использовании этого метода получается очень высоким и приближается к качеству звучания реальных музыкальных инструментов.

## **1.6. Информационные процессы и ИТ-технологии**

**Информационные процессы.** В Федеральном законе от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определены информационные процессы и системы.

*Информационные процессы* — процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации.

*Информационная система* — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

При разработке информационных систем следует отделять информационные процессы друг от друга и описывать их отдельно, поскольку разные информационные процессы могут использовать различные устройства и технологии. Например, для первоначального сбора информации могут использоваться документы, различные технические устройства (датчики), компьютерные экранные формы. Для компьютерной обработки данных применяются процессоры, число которых в современном персональном компьютере приближается к десяти (центральный, графический, принтерный и др.).

Хранение информации может осуществляться в бумажной форме в виде документов, а также в электронном виде с использованием магнитных, оптических и других носителей. Для передачи информации могут применяться те же виды носителей информа-

ции, что и для ее хранения (дискеты, диски, флэш-память), а также компьютерные сети и сети связи.

**Понятие «информационная технология».** Любые информационные процессы включают в себя процедуры регистрации, сбора, передачи, хранения, обработки, выдачи информации и принятия управленческих решений. Информационные технологии (*от гр. techne* — искусство, мастерство, умение) представляют собой те средства и методы, с помощью которых реализуются эти процедуры в различных информационных системах.

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

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

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

Цель информационной технологии — производство информации для ее последующего анализа и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

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

*Информационные ресурсы* — это сведения, получаемые в процессе практической деятельности людей, используемые в общественном производстве и управлении. Процесс воспроизводства информационных ресурсов складывается из фаз производства, распространения, хранения и использования. Оперативное использование необходимых информационных ресурсов позволяет увеличивать объемы производства и повышать его эффективность.

Итак, информационная технология представляет собой процесс, состоящий из четко регламентированных правил выполнения различных операций с данными, хранящимися в компьютере, а информационная система — это среда, равноправными элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, различного рода технические и программные средства связи и обслуживающий персонал.

Функционирование информационной системы невозможно без знания ориентированной на нее информационной технологии, а информационная технология может существовать и вне сферы информационной системы.

**Виды информационных технологий.** По степени автоматизации можно выделить ручные, автоматизированные и автоматические информационные технологии.

Первыми были ручные информационные технологии, в которых все процедуры сбора, обработки и передачи информации осуществлялись вручную. Довольно долгое время они удовлетворяли общество с его неспешным развитием.

Современный уровень развития общества и бизнеса предъявляет новые требования к информационным технологиям, в частности к скорости передачи информации, своевременности представления, а также сохранения ее достоверности и актуальности.

Появление новых технологий работы с информацией связано прежде всего с применением компьютерных технологий. В системах управления наиболее распространены автоматизированные информационные технологии, в которых сбор, обработка и передача информации производится автоматически, а решения принимает человек.

В автоматических информационных технологиях полностью автоматизированы все процедуры сбора, регистрации, передачи и обработки информации, управление технологическим процессом производится также автоматически. Такие автоматические информационные технологии обычно используются в производственных системах.

**Области применения информационных технологий.** Информатизация постепенно становится стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Почему же мы сейчас говорим об информатизации как об особом факторе развития цивилизации? Потому что неуклонно возрастает роль информационных процессов в жизни общества. Сегодня информация превратилась в стратегический ресурс человечества, единственный из всех ресурсов, который при потреблении не убывает, а возрастает.

Областями применения информационных технологий являются системы поддержки деятельности людей (управленческой, коммерческой, производственной), потребительская электроника и разнообразные услуги (связь, развлечения).

Наиболее важными сферами применения современных информационных технологий являются делопроизводство в офисе, экономические и статистические расчеты, проектно-конструкторские работы, издательская деятельность, компьютерные тренажеры, управление технологическими процессами и организационное управление на основе использования компьютерных сетей,

цифровая связь, сеть Интернет. За последнее десятилетие информационные технологии активно стали использоваться в индустрии развлечений: цифровая фотография, компьютерные игры, компьютерные мультфильмы, также используются компьютерные технологии в кинопромышленности.

### **Это интересно**

По данным статистики 12 % россиян пользуются персональными компьютерами ежедневно, 4 % — только 1 раз в неделю, 2 % — около 2—3 раз в месяц, около 1 % — еще реже, никогда не пользуются компьютером 79 % россиян.

## **1.7. Информатизация общества, развитие вычислительной техники**

**Простейшие средства вычислений.** Английское слово «compute» (согласно словарю Funk & Wagnalls Standard College Dictionary) означает следующее: «определять количество или число с помощью расчета или размышления». Поэтому компьютером вполне можно назвать обычные счеты, изобретенные в Китае около 2 500 лет назад и до сих пор не вышедшие из употребления.

Счеты или абак — это устройства для простейших вычислений. Первое упоминание о них относится примерно к 500 г. до н.э. С их помощью китайцы выполняли сложение, вычитание, деление и умножение. Счеты не являются исключительной принадлежностью азиатского континента; археологические раскопки показали, что около 1 000 лет назад подобными устройствами также пользовались ацтеки.

**Механические вычислительные устройства.** Первым механическим компьютером была аналитическая машина, придуманная и частично сконструированная Чарльзом Бэббиджем в Лондоне между 1822 и 1871 гг. Она должна была считывать инструкции с перфокарт, производить вычисления с помощью банка памяти и печатать решения на бумаге. Ч. Бэббидж потратил на эту машину внушительные собственные средства, эквивалентные 6 000 долл., и 17 000 долл. из государственной казны Великобритании. Но высокоточное производство, необходимое для создания тысяч движущихся деталей, было за пределами возможностей того времени. Вряд ли блистательную идею Ч. Бэббиджа можно было воплотить в жизнь, но если бы это произошло, то его аналитическая машина выполняла бы те же функции, что и большинство первых электронных компьютеров.

**Электрические устройства обработки данных.** Первый компьютер, спроектированный специально для обработки данных, был

запатентован 8 января 1889 г. жителем Нью-Йорка Германом Холлеритом. Он создал для американского бюро переписей действующий образец электрического табулятора, который использовался для подсчета результатов переписи населения 1890 г.

Информация из анкет переносилась на перфокарты, руководствуясь электрическими импульсами, порядок которых определяли отверстия в перфокарте. Затем машина быстро составляла таблицы и печатала обработанные данные на бумажной ленте. В 1896 г. Г. Холлерит ушел из бюро переписей, основал корпорацию Tabulation Machine и занялся производством и продажей своего оборудования. Компания в итоге превратилась в IBM, а 80-столбцовую перфокарту до сих пор иногда называют картой Холлерита.

**Электронные вычислительные машины.** Первый электронный цифровой компьютер был создан в 1939—1942 гг. в подвале Университета штата Айова (США) под руководством Джона Атанасова и одного из студентов выпускного курса. В компьютере, названном ABC (Atanasoff-Berry Computer — компьютер Атанасова-Берри), впервые были введены двоичная арифметика, параллельные вычисления, повторно используемая память и вычислительные функции. При весе 750 фунтов он мог хранить объем информации 3 000 бит.

Технологию компьютера ABC унаследовал Джон Моучли. Именно он в 1945 г. создал первый большой цифровой электронный компьютер ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer — электронный числовой интегратор и компьютер) в Школе электроинженерии им. Мура при Пенсильванском университете в рамках секретного военного проекта. Он предназначался для армии США и состоял из 30 отдельных блоков. Не считая устройств для электропитания и мощного воздушного охлаждения, ENIAC весил 30 т. В нем использовались 19 000 электронных вакуумных ламп, 1 500 реле и сотни тысяч резисторов, конденсаторов и катушек. Для работы ему требовалась мощность 200 кВт.

Программирование на ENIAC было сложной задачей и требовало ручного переключения кабелей. С 1949 по 1952 г. компьютер неплохо «потрудились» над решением различных научных задач. ENIAC считается прародителем большинства современных компьютеров.

Другой цифровой электронный компьютер первого поколения «Колосс-1», сыгравший важную роль в истории вычислительной техники, был создан в британском секретном правительственном учреждении под руководством профессора Макса Ньюмена. «Колосс-1» был создан для решения единственной задачи — криптографического анализа, т. е. расшифровки кодов. Считывая информацию с перфоленты, он просматривал и анализировал 5 000 символов в секунду. «Колосс-1» начал работать в 1943 г. и сыграл важ-

ную роль во Второй мировой войне, позволив Великобритании расшифровать немецкие коды «Enigma».

60-е и 70-е годы XX в. можно считать эпохой больших вычислительных машин. В то время компьютерную индустрию олицетворяли большие компьютеры и производившие их компании, унаследовавшие технологию ABC, ENIAC и «Колосса-1».

**Хронология развития компьютерной техники.** Рассмотрим хронологию важных событий в истории развития компьютеров.

1971 г. — компания Intel создает первый 4-разрядный микропроцессор 4004, состоящий из 2 000 транзисторов и имеющий тактовую частоту до 1 МГц.

1972 г. — выпущен первый 8-разрядный микропроцессор 8008.

1975 г. — компания Digital Research выпускает операционную систему CP/M для процессора 8080. Основой стандартного компьютера становится комбинация программного обеспечения и оборудования.

1976 г. — компания Zilog выпускает дешевый микропроцессор Z80 (аналог 8080). Создан компьютер Apple I, но популярность его пока невысока.

1977 г. — появляются компьютеры Apple II и Commodore PET, использующие технологию Z80, — «прародители» домашних компьютеров. Растет популярность Apple.

1980 г. — выпустив 16-разрядный процессор 68000, важный для развития компьютеров Apple и Atari, компания Motorola становится производителем процессоров для Apple.

1981 г. — год создания персонального компьютера IBM. Его компоненты: процессор 8088 с тактовой частотой 4,7 МГц, 64 Кбайт оперативной памяти и операционная система MS-DOS 1.0 (три системных файла и некоторые сервисные программы).

1983 г. — IBM выпускает компьютер XT с жестким диском емкостью 10 Мбайт. Появляется MS-DOS 2.0 с древовидной структурой файловой системы.

1984 г. — продан первый компьютер IBM AT с процессором 80286, частотой 6 МГц.

1986 г. — компания Intel выпускает 32-разрядный многозадачный процессор 80386, а компания Compaq приступает к производству компьютеров на его основе.

1988 г. — IBM представляет компьютеры PS/2 — самостоятельное семейство, не поддерживающее оборудование и программное обеспечение для персональных компьютеров IBM. Microsoft (с помощью IBM) разрабатывает операционную систему OS/2 (Operating System 2) с «настоящей» многозадачностью, полностью совместимую с MS-DOS, а также версию MS-DOS 4.0 с графическим интерфейсом.

1989 г. — компания Intel выпускает процессор 80486, состоящий из процессора 386, математического сопроцессора 387 и

встроенного контроллера кэша (производительность в 2,5 раза выше, чем у 386-го с сопроцессором).

1991 г. — в состав MS-DOS 5.0 включен улучшенный вариант оболочки DOS.

1992 г. — компания Intel выпускает процессор i586 (производительность в 2,5 раза выше, чем у 486-го). IBM развивает систему OS/2. Появляется Windows и быстро завоевывает популярность.

1992 г. — выпущена версия MS-DOS 6. Появляется понятие «мультимедиа». Дисковод для компакт-дисков, звуковые платы и колонки становятся стандартным оборудованием для новых персональных компьютеров.

1994 г. — компания Intel выпускает первый процессор с частотой 100 МГц. Компания Compaq становится крупнейшим производителем компьютеров.

1995 г. — компания Microsoft выпускает Windows 95 (условное название «Chicago»). Характерная особенность — 32-разрядная архитектура.

1997 г. — частота микропроцессора превышает 200 МГц. Стандартным оборудованием компьютеров считаются CD-ROM-дисковод и подключение к Интернету.

1998 г. — частота процессора продолжает стремительно расти, превысив 450 МГц. Частота материнской платы достигает 100 МГц. Стандартом для новых персональных компьютеров (ПК) становятся мультимедийное оборудование и подключение к Интернету. Появляется шина USB (Universal Serial Bus). Windows 98 становится стандартной операционной системой для большинства новых персональных компьютеров.

1999 г. — компания AMD выпускает микросхемы Athlon, которые привысили по производительности микросхемы Pentium III компании Intel.

2000 г. — создание компанией Microsoft новых операционных систем Windows Me и Windows 2000.

2001 г. — создание компанией Microsoft Windows XP первой версии ОС, свободной от DOS.

2006 г. — создание компанией Microsoft Windows Vista.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятия «информация».
2. Каким образом информация представляется на ее носителе?
3. Какие носители информации вы знаете?
4. В чем суть кодирования информации?
5. Зачем применяется кодирование при обработке информации?
6. Как кодируют символы текста?
7. Как кодируют рисунки?
8. Как кодируют звук?

9. Назовите основные информационные процессы.
10. Назовите средства, обеспечивающие выполнение информационных процессов.
11. Приведите примеры, демонстрирующие различные свойства информации.
12. Объясните термин «информационные технологии».
13. В чем особенности современных информационных технологий?
14. Какие области применения информационных технологий вы знаете?
15. Перечислите основные этапы развития вычислительной техники.



На заре человеческой цивилизации, около 4 000 лет назад, были изобретены довольно сложные системы счисления, позволявшие осуществлять торговые сделки, рассчитывать астрономические циклы и проводить другие вычисления. Несколько тысячелетий спустя появились первые ручные вычислительные инструменты. В наши дни невозможно представить себе решение сложных вычислительных задач и выполнение многих других операций, казалось бы, не связанных с числами, без помощи компьютера.

Первоначально вычислительная техника создавалась для числовых расчетов, однако вскоре выяснилось, что они могут обрабатывать и другие виды информации. Сейчас с помощью компьютеров не только проводятся числовые расчеты, но и подготавливаются к печати книги, создаются рисунки, кинофильмы, музыкальные произведения, осуществляется управление заводами и космическими кораблями.

Компьютерные технологии обработки применимы лишь к той информации, которую можно представить в числовой форме. При этом компьютер должен иметь средства для преобразования нужного вида информации в числовую форму и обратно.

Сегодня компьютеры превратились в универсальные средства обработки очень многих видов информации, используемых человеком: текста, чисел и баз данных (больших массивов упорядоченной числовой информации), графики, цвета, звука. Для передачи как исходной, так и обработанной информации широко используются современные средства телекоммуникации.

#### **2.1. Компьютер — основа информационных технологий**

**Сферы использования компьютеров.** Если все население земного шара посадить за расчеты, предварительно обучив его технике вычислений, то оно не сделает и сотой доли расчетов, которые сегодня выполняют компьютеры.

Вычислительная техника позволила значительно ускорить темпы выполнения научно-исследовательских разработок в области математики, кибернетики, физики, химии, биологии, материаловедения и многих других отраслей науки. Она сделала возможным качественный скачок в области автоматизации производства,

в организации систем учета и контроля, в сфере планирования и управления.

Однако компьютерная техника не только используется для расчетов. Компьютеры помогли поднять на новую, высшую ступень технологию проектирования и конструирования. Они применяются в информационно-справочной и диспетчерской работе. Информационные технологии уже вторглись в систему образования, здравоохранения, а также в искусство и спорт.

В любой отрасли производства, науки или в сфере услуг компьютеры облегчают труд человека и повышают его производительность.

**Причины популярности компьютеров.** В чем же причины такого стремительного роста популярности персональных компьютеров? Одна из причин — их невысокая стоимость, а также:

- простота использования, обеспеченная диалоговым и интерактивным взаимодействием с программами, их удобным интерфейсом (меню, пиктограммы, всегда доступная подробная помощь и т. д.);

- истинная персональность компьютера, т. е. возможность взаимодействия с ним без посредников и ограничений;

- относительно высокие возможности по переработке информации (скорость вычислений составляет несколько миллионов операций в секунду, большая емкость оперативной памяти и внешних носителей информации);

- возможность и простота ремонта, основанные на интеграции компонентов компьютера;

- возможность расширения и адаптации к особенностям применения компьютеров, когда один и тот же компьютер может быть оснащен различными периферийными устройствами и разным программным обеспечением;

- наличие программного обеспечения, охватывающего почти все сферы человеческой деятельности;

- наличие мощных систем для разработки новых программ.

Итак, персональный компьютер имеет огромные технологические возможности. Несмотря на это персональный компьютер — не мозг человека. Это просто еще один инструмент, еще одно устройство, придуманное человеком для того, чтобы облегчить его труд и усилить власть над природой. Компьютер обладает очень важным свойством — реагирует с молниеносной быстротой на импульсы электрического напряжения.

Истинное величие заключено в человеке, его гении, который нашел способ преобразовывать разнообразную информацию, поступающую из реального мира, в последовательность нулей и единиц, переводить все многообразие нашей не подчиняющейся строгим математическим законам жизни в строгий язык математики, понятный электронным схемам компьютера.

## 2.2. Основные стадии обработки информации

Современный компьютер является довольно сложным прибором, состоящим из множества компонентов, соединенных километрами проводов. Но он выполняет те же три действия по обработке информации, что и карманный калькулятор: ввод, обработку и вывод. Любое устройство компьютера занято в одном (иногда в двух) из трех этапов этого процесса.

Первый этап обработки информации — это ввод информации в компьютер, т.е. любой способ передачи сведений из внешнего мира в процессор компьютера. Данные должны попасть в процессор, иначе ему нечего будет обрабатывать.

«Сердцем» компьютера являются устройства, обрабатывающие данные. В процессе вычислений обработка информации является вторым этапом. Изначально компьютеры предназначались для коммерческой работы — их создавали как инструменты для нудного «перемалывания» чисел и хранения больших объемов данных. В наши дни функции компьютера расширились — это инструмент обучения, развлечения, ведения хозяйства, обработки информации. Скоро мы забудем, что когда-то жили без него. Даже если вы сами и не пользуетесь компьютером, микропроцессоры все равно работают на вас в механических и электронных устройствах, например в некоторых современных автомобилях.

Какой толк в устройствах ввода и обработки данных, если мы не сможем извлечь обработанную информацию из процессора? Вывод информации — третий этап обработки информации.

Запустив какое-нибудь приложение (игру, текстовый процессор, электронную таблицу или систему управления базами данных), вы превращаетесь в активного участника процессов ввода, обработки и вывода информации на этом компьютере. Рассмотрим основные стадии обработки информации при работе в разных программах.

### *Текстовый процессор:*

- ввод — слова, которые вы набираете;
- обработка — форматирование текста (разбиение на абзацы, выбор шрифта и т.д.);
- вывод — сохранение текста для повторного использования или его печать.

### *Электронная таблица:*

- ввод — числа (например, объемы продаж), которые вы вводите или импортируете;
- обработка — применение к данным одной или нескольких формул;
- вывод — отображение результатов расчета в численной или графической форме.

### *База данных:*

- ввод — заполнение формы данных;
- обработка — сортировка и сохранение записей базы данных;
- вывод — отчет, содержащий записи, отобранные по какому-либо критерию.

*Шахматная игра:*

- ввод — передвижение шахматной фигуры;
- обработка — определение компьютером лучшего ответного хода;
- вывод — ход компьютера.

### **2.3. Технологические решения обработки информации**

Основные технологии обработки информации и области применения компьютера перекрываются функциональными и типовыми проблемно-ориентированными программными пакетами. Часто вместо совокупности функциональных пакетов может быть использован интегрированный пакет, включающий в себя необходимый набор функций.

#### ***Это интересно***

Информационные технологии внедряются в самые разные сферы жизнедеятельности человека. Так, в институте молекулярной биологии разработана технология, позволяющая проводить экспресс-диагностику опасных заболеваний. Биочипы помогут всего за несколько часов диагностировать такие заболевания, как оспа, чума, сибирская язва и туберкулез, выявить на ранних стадиях лейкозы, онкологические заболевания и даже СПИД.

Что должны уметь делать наиболее популярные и часто используемые компьютерные программы?

**Текстовая обработка.** Основным средством текстовой обработки должен служить пакет унифицированного типа подготовки писем, справок, описаний и других текстовых документов. Этот класс программ называется *текстовыми процессорами*. *Набор функций* — занесение текста, изменение текстовых фрагментов, порядка следования предложений и параграфов, форматирование текста, автоматическое разбиение текста на страницы.

Широко применяются текстовые процессоры в редакторском деле. Они должны обладать дополнительными возможностями изменения шрифтов и стилей печати, размещения текста в несколько столбцов, техники окон (в том числе использования окон с рисунками и графиками), а также иметь доступ к новейшим полиграфическим ресурсам (фотонабор, лазерная печать).

Определенный интерес также представляет многоязычный текстовый процессор, накладывающий дополнительные требования на состав аппаратуры.

Существенным дополнением текстовых процессоров служат корректоры текстов, помогающие находить и исправлять орфографические ошибки. В этом случае текстовый процессор дополняется словарем используемых терминов и понятий.

**Табличная обработка.** Табличная обработка обычно используется в сочетании с другими функциональными пакетами: графическим, обработки файлов и т.д. Это естественно, поскольку данные для таблицы необходимо ввести, обработать и вывести. Основа табличной обработки — динамическая таблица, каждый элемент которой в конечном счете определяет некоторое значение. Основными областями применения табличной обработки являются экономика и планирование, принятие решений, эвристические и комбинационные задачи.

**Графическая обработка.** Наиболее универсальным средством отражения в графическом виде закономерностей изменения числовых данных является деловая графика. Для построения графиков данные могут браться из баз данных или файлов.

Для решения большинства таких задач необходим пакет деловой графики унифицированного типа с возможностями построения столбиковых, линейных, круговых графиков, графика-гистограммы и графика рассеивания с возможностью добавления заголовков, условных обозначений и изменения масштаба по осям. Но самым важным требованием к такому пакету является оперативность построения графика, позволяющая реализовать принцип «что будет, если...».

Определенный интерес представляет также графический пакет повышенного качества, который незаменим в издательском деле. Этот пакет имеет такие дополнительные свойства, как большая гамма цветов (до 32), расширенный набор шрифтов и гарнитур печати, повышенная разрешающая способность (определяется оборудованием).

Широко применяется также пакет демонстрационной графики, который предназначен для совместного представления числовой, текстовой и образной информации. С помощью такого пакета пользователь может подготовить графические материалы для семинара, конференции, совещания. Основные его возможности: подготовка текстовых фрагментов, оформление слайдов, эскизов и рисунков, использование широкой гаммы цветов, «склеивание» и «разрезание» различных частей изображений, формирование диаграмм и графиков, а также включение изображений и их фрагментов из библиотек изображений, подготовленных профессиональными художниками, и получение копии подготовленного графического материала.

Унифицированный пакет инженерной графики широко применяется в архитектуре, строительстве, машиностроении и т.д. Основа пакета — процессор изображения, использующий такие

основные элементы, как линии, окружности, дуги, а также ранее созданные чертежи. Должна иметься возможность аннотирования чертежей текстом любого размера, ориентированным в любом направлении. Пакет должен использовать специальную аппаратуру: световое перо, сенсорный карандаш и манипулятор типа «мышь».

Таблица 2.1. Области применения программных пакетов

| Область применения   | Функциональные и типовые проблемно-ориентированные пакеты программ |           |                |        |             |         |              |                |            |         |
|--|--|-----------|----------------|--------|-------------|---------|--------------|----------------|------------|---------|
|  | Обработка  |           |                |        | База данных | Графика | Коммуникации | Общеинженерная | Оргтехника | Бухучет |
|  | текстовая  | табличная | статистическая | файлов |             |         |              |                |            |         |
| Подготовка документов  | +  | +         |                | +      |             |         |              |                |            |         |
| Электронные:<br>машбюро<br>учреждение                                      | +  |           |                | +      |             |         | +            |                | +          | +       |
| Электронная:<br>почта<br>редакция  | +  |           | +              |        | +           | +       | +            |                | +          |         |
| Административное управление  | +  | +         |                |        | +           | +       |              |                |            |         |
| Экономика и планирование   | +  | +         |                |        | +           | +       |              |                | +          | +       |
| Управление:<br>проектированием<br>производством<br>запасами<br>транспортом |  | +         |                |        | +           | +       |              | +              | +          | +       |
| Образование  | +  |           |                | +      |             | +       | +            |                | +          |         |
| Сфера обслуживания   | +  |           | +              |        | +           | +       |              |                | +          |         |
| Эвристические задачи   |  | +         | +              |        | +           | +       |              |                |            |         |
| Технические отрасли  | +  |           |                | +      | +           |         |              | +              | +          | +       |
| Исследования:<br>научные<br>социальные                                     | +  | +         |                |        | +           | +       | +            | +              | +          |         |
|  | +  | +         | +              |        | +           | +       |              |                |            |         |

Примечание. Наличие знака «+» свидетельствует о необходимости или возможности использования функционального или типового проблемно-ориентированного программного пакета в данной области применения.

**Накопление и хранение информации.** Широкий спектр применения программных средств данного типа диктует необходимость разработки нескольких систем управления базами данных (СУБД), отличающихся друг от друга функциональными возможностями и предназначенных для широкого круга пользователей — от новичка до системного программиста.

Наиболее простым типом СУБД является пакет обработки файлов, позволяющий форматировать записи и выдавать отчеты. Отличительной особенностью пакета является легкость использования, «визуальный» подход при работе с форматами данных.

**Статистическая обработка информации.** Пакеты статистической обработки информации позволяют изучать тенденции изменения числовых данных и оценивать уровень достоверности результатов. Под статистической обработкой информации понимается использование методов однофакторного и двухфакторного анализа, статистических показателей (вариация, среднее, медиана, мода и т.д.), частотного распределения, корреляционного и регрессивного анализа и т.д.

Перечисленные программные пакеты обладают и некоторыми общими свойствами, обеспечивающими удобство работы пользователя с ними: подсказка, наглядные и единообразные меню, легкая обработка ошибок, удобный интерфейс с пользователем — все те свойства, которые обеспечивают в конечном счете «дружелюбный» характер общения с программами.

Области применения программных пакетов приведены в табл. 2.1, которая отражает качественную сторону потребности в функциональных и типовых проблемно-ориентированных программных пакетах.

## 2.4. Телекоммуникации

На стадии передачи информации, а также для организации удаленного доступа к данным в современном информационном обществе широко применяются средства коммуникации и связи. Сети предназначены для оперативного обмена информацией и являются одним из самых распространенных современных средств передачи данных. Компьютерная сеть представляет собой совокупность компьютеров, объединенных средствами передачи данных. Этот способ обмена информацией оказался очень удобным, ведь практически каждый компьютер легко может быть подключен к компьютерной сети.

На современном этапе развития сетевых технологий предлагается много сетевых решений, каждое из которых решает определенные задачи. Приведем перечень современных сетевых решений:

- локальные вычислительные сети;

- территориально распределенные сети;
- глобальные сети;
- пакетная передача голоса (IP-телефония);
- решения по передаче видеоизображения и телеметрии;
- системы сетевого управления;
- системы беспроводного доступа.

Все сети независимо от сложности основываются на принципе совместного доступа к информации. Наиболее распространенными вычислительными сетями являются локальные, региональные и глобальные.

*Локальные* вычислительные сети (LAN — Local Area Network) 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. Локальная сеть позволяет совместно использовать ресурсы компьютеров, подключенных к сети, такие как принтеры, плоттеры, диски, модемы, приводы CD-ROM и другие периферийные устройства. Она характеризуется высокими скоростями передачи данных. Для подключения компьютера к локальной сети используется сетевой адаптер (сетевая карта), обычно исполняемый в виде платы расширения.

*Региональные* вычислительные сети (MAN — Metropolitan Area Network) объединяют различные города, области и небольшие страны. Абоненты могут находиться на расстоянии 10... 100 км. В настоящее время каждая такая сеть является частью некоторой глобальной сети.

*Глобальные* вычислительные сети (WAN — World Area Network) — это распределенные сети всемирного масштаба. Самой известной и доступной глобальной сетью является Интернет. Они характеризуются более низкими скоростями, зависящими от количества каналов и их пропускной способности, более высокой стоимостью на единицу передачи информации и практически неограниченными размерами. В общем случае компьютер может находиться в любой точке земного шара. В связи с этим невозможно (по экономическим причинам) проложить линии связи к каждому компьютеру, поэтому используют уже существующие линии связи, например телефонные и спутниковые. Абоненты таких сетей могут находиться на расстоянии 10... 15 тыс. км. Для подключения компьютера к глобальной сети используется *модем* — устройство для передачи данных между компьютерами через телефонную сеть. Обычно для модема указывается его максимальная скорость работы (в бодах, т. е. битах в секунду), а также поддерживаемые им стандарты передачи данных. Для обеспечения более высокой пропускной способности можно подсоединиться к сети посредством выделенной линии.



Компьютерную сеть в самом простом варианте можно представить как совокупность компьютеров, соединенных с помощью сетевых кабелей с узлами сети, которые, в свою очередь, соединены между собой. Роль узлов сети выполняют специальные аппаратные устройства — концентраторы (хабы) и коммутаторы, или специализированные компьютеры — маршрутизаторы, предназначенные для организации компьютерных сетей.

С точки зрения обработки информации компьютерные сети отличаются от совокупности компьютеров наличием одного или нескольких *серверов* — компьютеров, позволяющих различным пользователям (клиентам) получать или обрабатывать объединенную информацию.

Сервером может быть и обычный компьютер, поскольку функции сервера обеспечивает специальная программа. Такая схема обработки информации, в отличие от обработки на отдельном компьютере, называется «клиент — сервер», а компьютеры на рабочих местах пользователей, подключающиеся к серверу, называются клиентскими компьютерами, или клиентами.

Схема обработки информации клиент — сервер описывает частный случай распределенной базы данных, при котором под клиентом понимается программа, обеспечивающая взаимодействие с пользователем, а под сервером — программа, обеспечивающая централизованную обработку данных.

Для эффективной работы сетей используются специальные операционные системы (ОС), которые, в отличие от персональных ОС, предназначены для решения задач по управлению работой сети. Сетевые ОС устанавливаются на сервер. Признанными лидерами сетевых ОС являются фирмы Windows и Novell.

Основной проблемой современных сетей является защита информации от несанкционированного доступа.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите причины популярности персональных компьютеров.
2. Дайте характеристику основных этапов обработки информации.
3. Для чего предназначен текстовый редактор?
4. Какие функциональные и типовые проблемно-ориентированные программные пакеты используются для административного управления?
5. Какие модели организации баз данных вы знаете?
6. Какую базу данных называют реляционной?
7. Какие вы знаете современные сетевые решения? Чем локальная сеть отличается от глобальной?
8. Какие нужны дополнительные устройства для подключения компьютера к локальной сети?
9. Можно ли подключиться к сети Интернет без модема?
10. Какие функции выполняет сервер компьютерной сети?

### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА (HARDWARE)

---

В наше время процессы обработки, хранения и передачи информации осуществляются с помощью персонального компьютера или вычислительной системы.

Компьютеры бывают настольными, портативными (системный блок, монитор и клавиатура помещены в один корпус), карманными (размером с ладонь человека). Также существуют большие, очень большие, сверхмощные и сверхскоростные компьютерные системы, называемые суперкомпьютерами.

По структуре аппаратных средств выделяют однопроцессорные, многопроцессорные и многомашинные вычислительные системы (сосредоточенные системы, сети ЭВМ и системы с удаленным доступом).

Однопроцессорные вычислительные системы строятся на базе одного процессора компьютера, а 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.

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

В настоящее время индустрия производства компьютеров и программного обеспечения для них является одной из наиболее важных сфер экономики развитых стран. Ежегодно в мире продаются десятки миллионов компьютеров и еще больше программ.

Рассмотрим устройство наиболее распространенного типа компьютера — настольного персонального (мы рассматриваем компьютеры фирмы IBM (International Business Machines Corporation) и IBM-совместимые компьютеры, которые в мировом масштабе

использует большинство людей в своей практической деятельности; именно для этих компьютеров используется операционная система Windows фирмы Microsoft).

Технические средства или аппаратура компьютера в английском языке обозначаются словом «Hardware», которое буквально переводится как «твердые изделия» или «железо».

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

Для XIX в. эти изобретения оказались преждевременными. Ч. Бэббидж попытался создать машину такого типа на основе механического арифмометра, но ее конструкция оказалась очень дорогостоящей и работы по изготовлению действующей машины закончить не удалось.

Только в 1906 г. его сын создал демонстрационные модели некоторых частей машины. Если бы аналитическая машина была завершена, то, по оценкам Ч. Бэббиджа, на сложение и вычитание потребовалось бы 2 с, а на умножение и деление — 1 мин.

Устройства, принцип действия которых изложен более 150 лет назад, полностью реализованы в современных компьютерах.

### **3.1. Архитектура персонального компьютера**

Описание компьютера на некотором общем уровне называется его *архитектурой*. Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативной памяти, внешних запоминающих и периферийных устройств. Различают однопроцессорную и многопроцессорную архитектуры компьютера.

В 1941 г. Джон фон Нейман изложил принципы работы и обосновал принципиальную схему компьютера с классической однопроцессорной архитектурой, в соответствии с которой компьютер должен иметь следующие устройства:

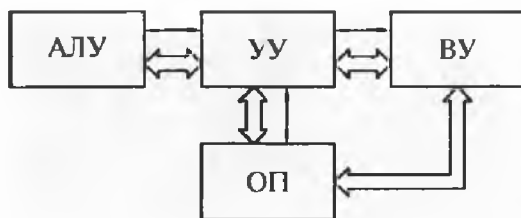


Рис. 3.1. Принципиальная схема компьютера с классической архитектурой:

← — управляющие связи; ↔ — информационные связи

- арифметическо-логическое устройство (АЛУ), выполняющее арифметические и логические операции;
- устройство управления (УУ), организующее процесс выполнения программы;
- запоминающее устройство (оперативная память (ОП)) для хранения программ и данных;
- внешнее устройство (ВУ) для ввода и вывода информации.

Принципиальная схема компьютера с классической архитектурой приведена на рис. 3.1.

К однопроцессорной архитектуре относится и архитектура персонального компьютера с общей шиной (рис. 3.2). Все функциональные блоки здесь связаны между собой общей шиной, называемой также системной магистралью, или системной шиной.

Основа компьютера — процессор, в нем расположены АЛУ и УУ. АЛУ осуществляет непосредственную обработку данных, а УУ координирует взаимодействие различных частей компьютера. В запоминающем устройстве (памяти) в закодированном виде хранится информация (та, которая вводится в компьютер, и та, которая возникает в процессе работы). Компьютер имеет внешне запоминающее устройство (внешнюю память).

В процессе работы процессор и память взаимодействуют между собой, но процессор, кроме того, организует работу остальных устройств компьютера: клавиатуры, дисплея, дисководов и т. д. Эти устройства осуществляют связь компьютера с внешним миром, поэтому называются внешними.

Процессор, выполняя определенную программу, координирует работу внешних устройств, посылая им и принимая от них информацию. Информация при этом передается в виде электрических импульсов двух видов — низкого и высокого напряжения. Тем самым информация в компьютере кодируется, как уже говорилось ранее, двумя символами: 0 и 1.

Процессор связан с внешними устройствами через магистраль (системную шину). По сути, это пучок проводов. Магистраль включает в себя три многопроводные шины: шину данных, шину адреса и шину управления.

К шине параллельно подсоединены все внешние устройства, как к телефонному кабелю. Обращение процессора к внешнему устройству похоже на вызов абонента по телефону. Все устройства

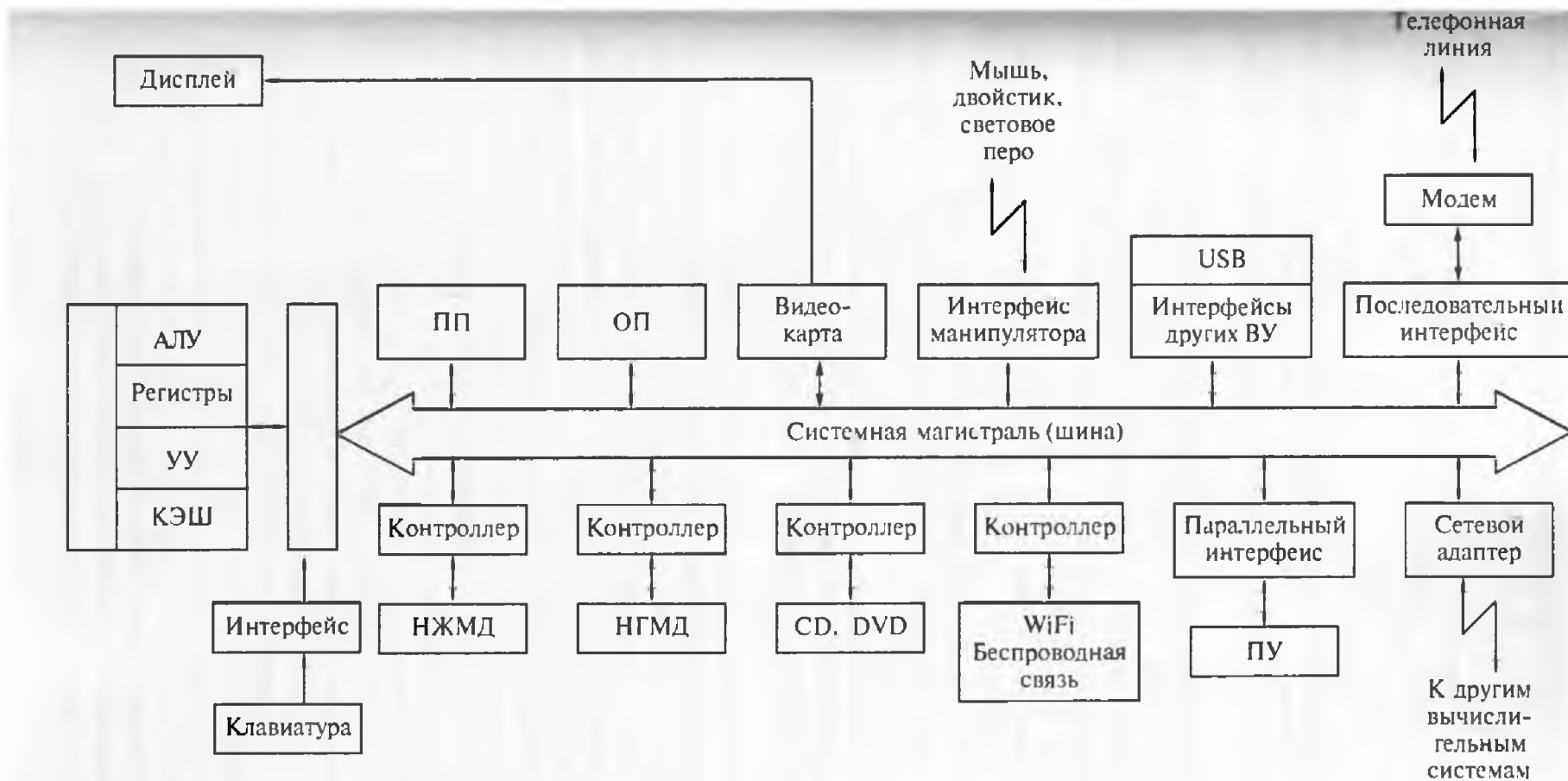


Рис. 3.2. Структурная схема компьютера с общей шиной:

АЛУ — арифметико-логическое устройство; УУ — устройство управления; ПП — постоянная память; ОП — оперативная память; ВУ — внешние устройства; НЖМД — накопитель на жестких магнитных дисках; НГМД — накопитель на гибких магнитных дисках; ПУ — печатающее устройство

пронумерованы. Когда нужно обратиться к внешнему устройству, в шину посылается его номер.

Каждое внешнее устройство снабжено специальным приемником сигналов — контроллером. Контроллер играет роль телефонного аппарата — он принимает сигнал от процессора и дешифрует его.

Процессор подаст команду, но ему безразлично, как она будет выполняться, поскольку за это отвечает контроллер соответствующего внешнего устройства. Поэтому при наличии соответствующих контроллеров одни внешние устройства можно заменять на другие.

Наличие в компьютере нескольких процессоров означает, что параллельно может быть организовано много потоков данных и команд. Процессор можно присоединить к различным устройствам — станкам или роботам — и сделать управление этими устройствами автоматическим.

При быстрой смене поколений вычислительных машин общие принципы хранения и обработки информации и принципы управления работой компьютера почти не изменились.

Компьютеры семейства IBM PC относятся к так называемой CISC-архитектуре компьютеров (CISC — Complete Instruction Set Computer — компьютер с полным набором команд). Компьютеры компании Apple Macintosh относятся к RISC-архитектуре (RISC — Reduce Instruction Set Computer — компьютер с усеченной системой команд).

В основу архитектуры современных персональных компьютеров положен магистрально-модульный принцип построения.

Персональный компьютер напоминает обыкновенный конструктор. Схемы, управляющие всеми устройствами (монитором, дисками, принтером, модемом и т. д.), реализованы на отдельных платах, которые вставляются в слоты — стандартные разъемы системной платы. Весь компьютер питается от единого блока питания. Этот принцип, названный принципом открытой архитектуры, наряду с другими достоинствами обеспечил большой спрос на персональные компьютеры.

Поскольку компьютер состоит из большого числа однотипных компонентов, уже даже в самых первых, релейных, ЭВМ стал осуществляться модульный принцип изготовления. Это, в свою очередь, создало базу для серийного промышленного выпуска типовых модулей и сборки из них большого количества компьютеров.

Наибольшую выгоду от открытости архитектуры получают пользователи. Модульный принцип позволяет потребителю самому комплектовать компьютер и производить при необходимости его модернизацию, приобретая соответствующие устройства и подсоединяя их в свободные разъемы на системной плате.

### 3.2. Основные и дополнительные устройства компьютера

Обычно современные персональные компьютеры состоят из четырех частей (блоков): системного блока; монитора (или дисплея) для изображения текстовой и графической информации; клавиатуры, позволяющей вводить в компьютер символы; мыши — устройства, облегчающего ввод информации в компьютер.

Системный блок является в компьютере главным. В нем располагаются все основные узлы компьютера:

- системная, или материнская, плата;
- процессор с системой охлаждения (вентилятором);
- модули основной памяти;
- электронные схемы, управляющие работой компьютера (микропроцессор, оперативная память, контроллеры и т.д.);
- блок питания, преобразующий электропитание сети в постоянный ток низкого напряжения, подаваемый на электронные схемы компьютера;
- накопитель на жестком магнитном диске, или винчестер (hard disk, winchester), предназначенный для чтения и записи на несъемный жесткий магнитный диск;
- накопители, или дисководы, для гибких магнитных дисков (floppy disk), накопители для CD- и DVD-дисков, которые используются для чтения и записи информации на внешние носители — дискеты и лазерные диски.

К системному блоку компьютера можно подключать различные устройства, расширяя тем самым его функциональные возможности.

Многие устройства подсоединяются через специальные гнезда (разъемы), находящиеся обычно на задней стенке системного блока компьютера.

Кроме монитора, клавиатуры и мыши такими устройствами являются:

- принтер (печатающее устройство) — для вывода на печать текстовой и графической информации;
- сканер — для ввода рисунков и текстов в компьютер;
- флеш — миниатюрный накопитель информации;
- джойстик — манипулятор в виде укрепленной на шарнире ручки с кнопкой, употребляемый в основном для компьютерных игр.

Некоторые устройства могут вставляться внутрь системного блока компьютера, например модем для обмена информацией с другими компьютерами через телефонную сеть или стример для хранения данных на магнитной ленте.

Другие устройства, например некоторые разновидности сканеров, используют смешанный способ подключения: в системный блок компьютера вставляется только электронная плата (кон-

троллер), управляющая работой устройства, а само устройство подсоединяется к этой плате кабелем.

Способы подключения внешних устройств постоянно совершенствуются. В первых персональных компьютерах для подключения устройств использовались расположенные на материнской плате разъемы последовательных и параллельного портов, а для плат расширения — разъемы типа ISA. В современных компьютерах используются платы расширения типа PCI, появились новые разъемы USB, которые используются для подключения чаще, чем последовательные и параллельные порты.

На современных материнских платах размещаются микросхемы, реализующие функции звуковой и сетевой плат расширения, платы управления дисковыми и даже функции видеоплаты. Поэтому во многих современных компьютерах внутри системного блока нет многих использовавшихся ранее плат, но они тем не менее обеспечивают гораздо большую функциональность, чем «навороченные» компьютеры пятилетней давности.

Рассмотрим более подробно основные составляющие персонального компьютера.

### **3.3. Процессор компьютера**

Самым главным элементом компьютера, его «мозгом», является центральный процессор (CPU — Central Processor Unit). Он выполняет основные арифметические и логические операции, а также формирует управляющие сигналы, посылаемые к другим устройствам компьютера.

*Процессор* — это небольшая (размером в несколько квадратных миллиметров) электронная схема, помещенная в корпус. Он выполняет все вычисления и производит обработку информации со скоростью несколько сотен миллионов операций в секунду.

На характеристики компьютера, в первую очередь на его производительность, решающее влияние оказывают характеристики процессора. Тактовая частота является одной из основных характеристик быстродействия процессора, но по тактовой частоте имеет смысл сравнивать лишь однотипные процессоры.

Одинаковые модели микропроцессоров могут иметь разную тактовую частоту — чем выше тактовая частота, тем выше производительность и цена микропроцессора. Тактовая частота измеряется в мегагерцах (МГц) или гигагерцах (ГГц).

Например, микропроцессор Pentium-4 выпускается с тактовой частотой 2,8 ГГц. Часто тактовая частота указывается после обозначения модели микропроцессора (например: Pentium 4/2,8 ГГц).

Основным производителем процессоров по праву считается фирма Intel. Наиболее распространенными в настоящее время про-



цессорами фирмы Intel являются процессоры серии Pentium 4 и Celeron. Широко используются и процессоры серии Athlon корпорации AMD (Advanced Micro Devices).

Не так давно фирма Intel внедрила новую систему маркировки процессоров — вместо тактовой частоты в названии процессора используется трехзначный номер процессора. Шаг этот вполне логичен, ведь тактовая частота ядра давно перестала быть единственным и основополагающим фактором, влияющим на производительность процессора.

Отсутствие тактовой частоты в названии не означает, что она не важна, просто значение в гигагерцах перемещается из названия процессора в список его характеристик. В маркировке процессора указывают бренд, модельный ряд и номер процессора (например: Intel Pentium M 745).

Компания AMD, чья номенклатура (рейтинг процессоров Athlon) базировалась на тактовой частоте процессоров Intel, не стала искать сложных путей и заявила о введении нового рейтинга, который полностью повторяет номера процессоров Intel. Новый рейтинг будет применен только к процессорам Athlon 64 и последующим, а названия процессоров Opteron остаются такими же.

Итак, с введением новой системы маркировки процессоров понять, чем один процессор отличается от другого такого же, но с чуть большим номером, невозможно без таблицы соответствия номеров и тактовых частот процессоров.

Центральный процессор не является единственным устройством компьютера, осуществляющим арифметические, логические и управляющие действия. По мере совершенствования архитектуры компьютеров и развития технологий производства микросхем все больше функций центрального процессора, особенно управляющих, передается специализированным процессорам. При этом за центральным процессором остается главная функция — переработка информации.

Графический процессор является наиболее мощным из таких специализированных процессоров. Другие процессоры чаще называют контроллерами, хотя часто они превосходят по сложности центральные процессоры. Главным достоинством всех этих устройств является параллельная с центральным процессором обработка данных, что позволяет значительно ускорить работу.

Получить сведения о параметрах компьютера можно с помощью служебной программы Windows «Сведения о системе». Для открытия окна служебной программы «Сведения о системе» в ОС Windows XP следует воспользоваться командами *Пуск/Все программы/Стандартные/Служебные/Сведения о системе*.

Также для тестирования компьютера могут использоваться специальные программы. Одной из наиболее известных программ для

осуществления всестороннего тестирования компьютера непосредственно из операционной системы Windows является программа SiSoft Sandra.

Современные программы тестирования компонентов компьютера позволяют провести сравнение параметров процессора с эталонными современными процессорами.

### **Это интересно**

Американского пользователя внешний вид системного блока интересует больше, чем его внутреннее содержание. Как показало исследование, проведенное компанией InsightExpress, 64 % респондентов ставят на первое место внешний вид компьютера и лишь 11 % интересуются объемом оперативной памяти и емкостью дисков.

## **3.4. Память компьютера**

Все персональные компьютеры используют три вида памяти: оперативную, постоянную и внешнюю.

**Оперативная память.** Этот вид памяти предназначен для хранения переменной информации, так как допускает изменение своего содержимого в ходе выполнения микропроцессором вычислительных операций. Оперативная память обеспечивает режимы записи, считывания и хранения информации. Поскольку в любой момент времени доступ может осуществляться к произвольно выбранной ячейке, данный вид памяти называют также памятью с произвольным доступом (**RAM — Random Access Memory**).

Под основной памятью обычно понимают модули оперативной памяти, состоящие из электронных микросхем и вставляемые в разъемы (слоты) на материнской плате. На материнской плате имеется несколько таких разъемов. Эта память является энергозависимой, и ее содержимое теряется при выключении компьютера. Характеристики основной памяти заметно совершенствуются по мере развития технологии. Большинство современных компьютеров комплектуются модулями типа **DIMM (Dual In-line Memory Module — модуль памяти с двухрядным расположением микросхем)**. В настоящее время наиболее распространены модули памяти двух типов: **SDR DIMM** (или просто **DIMM**) и **DDR DIMM**. Емкость модулей памяти составляет обычно от 128 до 512 Мбайт, и общая емкость установленной основной памяти является одной из наиболее значимых характеристик компьютера.

Кроме оперативной памяти существует еще сверхоперативная кэш-память — очень быстрое запоминающее устройство (**ЗУ**) небольшого объема, которое используется при обмене данными

между процессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и оперативной памятью. Кэш-память реализуется на микросхемах статической памяти SRAM (Static RAM), более быстродействующих и дорогих, чем DRAM.

**Постоянная память.** Этот вид памяти обычно содержит такую информацию, которая не должна меняться в ходе выполнения микропроцессором программы. Название этой памяти — ROM (Read Only Memory), или ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), указывает на то, что она обеспечивает только режимы считывания и хранения. Постоянная память обладает преимуществом — она может сохранять информацию и при отключенном питании. Это свойство получило название энергонезависимости.

Все микросхемы постоянной памяти по способу занесения в них информации (программированию) подразделяются на три вида:

- масочные (ROM), программируемые изготовителем;
- однократно программируемые пользователем (Programmable ROM);
- многократно программируемые пользователем (Erasable PROM).

Последние, в свою очередь, подразделяются на стираемые электрически и стираемые с помощью ультрафиолетового излучения. К EPROM с электрическим стиранием информации относится и флэш-память. От обычной EPROM она отличается высокой скоростью доступа и возможностью быстрого стирания записанной информации.

**Внешняя память.** Этот вид памяти предназначен для длительного хранения информации вне компьютера — на магнитных, магнитооптических и оптических носителях.

Модель памяти часто представляют в виде четырехуровневой иерархии (в зависимости от быстродействия и цены):

- кэш-память первого уровня (сверхоперативная L1);
- кэш-память второго уровня (сверхоперативная L2);
- основная (оперативная) память;
- внешняя память.

### ***Это интересно***

Наука не стоит на месте, и ученые обещают в ближайшем будущем появление быстродействующих элементов памяти на основе самой обычной пластмассы. Дело в том, что у дешевого прозрачного полимерного материала PEDOT было обнаружено новое свойство, позволяющее получить такую плотность записи данных, благодаря которой можно будет создать носитель с удельной емкостью 1 Мбайт на 1 мм<sup>2</sup> (1 см<sup>3</sup> этого полимера сможет хранить до 1 Гбайт данных). Единственная проблема на данном этапе — разработка технологического процесса.

### 3.5. Электронные платы, контроллеры и шины

При работе компьютера происходит обмен информацией между оперативной памятью и внешними устройствами; при этом напрямую эти устройства не взаимодействуют. Для каждого внешнего устройства в компьютере имеется электронная схема, называемая контроллером, или адаптером, которая им управляет. Все контроллеры взаимодействуют с микропроцессором и оперативной памятью через системную магистраль передачи данных, которую обычно называют шиной.

**Шины.** Шины могут быть выполнены в виде платы, обычного или плоского кабеля — шлейфа, но функция у них одна — предоставление общего канала для передачи закодированной информации во все компоненты компьютера. Поэтому любое устройство, связанное с шиной, может обмениваться информацией с другим устройством компьютера, связанным с шиной.

В современных компьютерах обычно имеются несколько видов шин, основными из которых являются:

- шина ISA для контроллеров низкоскоростных устройств (т. е. для обмена данными с клавиатурой, мышью, дисководом для дискет, модемом, звуковой картой и т. д.);

- шина PCI (Peripheral Component Interconnect bus — шина взаимодействия периферийных устройств) для обмена данными с высокоскоростными устройствами (жесткими дисками, видеоконтроллером и т. д.);

- шина AGP (Accelerated Graphics Port — ускоренный графический порт) для подключения видеоплаты.

Шина AGP предназначена для повышения производительности графической подсистемы компьютера. Если вы собираетесь много работать с графикой, то стоит потратиться на систему с портом AGP и подключенным к нему графическим акселератором.

**Порты.** Для соединения различных устройств компьютера друг с другом они должны иметь одинаковый интерфейс (от *англ.* inter — между + face — лицо). Согласование интерфейсов периферийных устройств производится подключением к шине через свои контроллеры (адаптеры) и порты, а не напрямую. Порты устройств позволяют подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора и представляют собой некие электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода.

Последовательные порты (COM) передают электрические импульсы, несущие информацию в машинном коде последовательно, один за другим. К последовательным портам обычно подключают мышшь и модем. Аппаратно они реализуются с помощью 25- и 9-контактных разъемов, которые выведены на заднюю панель системного блока.

Параллельный порт (LPT) реализует более высокую скорость передачи информации, чем параллельные порты, и используется для подключения принтера. Аппаратно он реализуется в виде 25-контактного разъема на задней стенке системного блока.

В последние годы широкое распространение получил порт USB (Universal Serial Bus — универсальная последовательная шина), который обеспечивает высокоскоростное подключение к компьютеру сразу нескольких периферийных устройств (сканеры, цифровые камеры и др.).

Для подключения к компьютеру дополнительных устройств может использоваться также адаптер SCSI (Small Computer System Interface — интерфейс малых вычислительных систем). Он устанавливается в слот расширения системной платы и обеспечивает высокоскоростное подключение нескольких устройств (винчестеров, сканеров, дисководов CD-ROM и др.).

Для подключения джойстиков, предназначенных для управления играми, используется специальный Game-порт (игровой порт), который обычно размещается на звуковой плате.

**Контроллеры.** Технически электронная начинка компьютера, как правило, выполняется из нескольких модулей — электронных плат. Каждая плата представляет собой плоский кусок пластика, на котором укреплены электронные компоненты (микросхемы, конденсаторы и т. д.) и различные разъемы. Внутри электронной платы проложены проводники для соединения смонтированных на плате компонентов между собой.

**Системная (материнская) плата.** Самой большой электронной платой в компьютере является системная, или материнская, плата. На ней обычно располагаются основной микропроцессор, оперативная память, кэш-память, шина (или шины) и BIOS. Кроме того, там находятся контроллеры, управляющие некоторыми устройствами компьютера. Обычно контроллер клавиатуры находится на системной плате, поскольку это упрощает изготовление компьютера. Иногда на системной плате размещаются и встроенные контроллеры дискет, портов ввода-вывода, контроллер жестких дисков, иногда — видеоконтроллер.

На материнской плате располагается большое количество внутренних и внешних разъемов и различных вспомогательных микросхем, среди которых ведущую роль играют микросхемы так называемого чипсета (набора микросхем), выполняющие связующую функцию между процессором и остальными устройствами компьютера.

Каждый контроллер может быть подключен лишь к той шине, на которую он рассчитан, поэтому разъемы различных шин сделаны разными, чтобы их нельзя было перепутать. При покупке контроллеров следует знать, разъемы каких шин имеются в вашем компьютере, иначе купленный контроллер может оказаться бесполезным.

Контроллеры и адаптеры, выполненные в виде отдельных плат, вставляются в унифицированные разъемы (слоты) на материнской плате. Через эти разъемы контроллеры устройств подключаются непосредственно к шине. Наличие свободных разъемов шины обеспечивает возможность добавления к компьютеру новых устройств.

**Слот расширения.** Слот (гнездо) расширения — это свободный разъем на системной плате компьютера, используемый для установки дополнительных устройств, таких как внутренний модем или интерфейсная плата для подключения сканера. Гнезда PCI и ISA более универсальны, они пригодны для разных плат расширения. Стандарт PCI появился позже и обеспечивает большую скорость передачи данных. В общем случае, чем больше в системе свободных гнезд PCI, тем лучше. В компьютерах Macintosh гнезда расширения не играют важной роли, поскольку все модели компании Apple оснащаются быстродействующим внешним разъемом SCSI, к которому и подключаются дополнительные периферийные устройства.

**Замена контроллеров.** Чтобы заменить одно устройство другим, например устаревший адаптер монитора заменить на новый, нужно вынуть соответствующую плату из разъема и вставить вместо нее другую. Несколько сложнее осуществляется замена самой материнской платы.

Разным пользователям в компьютере нужен разный набор контроллеров, поэтому все контроллеры компьютера встраиваются в материнскую плату только в некоторых специальных компьютерах. В большинстве компьютеров многие контроллеры располагаются на отдельных электронных платах — платах контроллеров.

С помощью добавления и замены плат контроллеров пользователь может модифицировать компьютер, расширяя его возможности и настраивая его по своим потребностям. Например, пользователь может добавить в компьютер факс-модем, звуковую карту, плату приема телепередач и т. д.

### 3.6. Видеосистема

В состав видеосистемы обычно входят графическая плата (видеоплата, видеокарта, видеоконтроллер, видеоадаптер) и видеомонитор (дисплей).

**Графическая плата.** Монитор подключается к компьютеру через особую плату, находящуюся внутри компьютера. Эту плату называют видеокартой, или видеоконтроллером. Она обеспечивает формирование видеосигнала и тем самым определяет изображение, показываемое монитором. Видеоконтроллер получает от процессора компьютера команды по формированию изображения, конструирует это изображение в своей служебной памяти (видео-

памяти) и одновременно преобразует содержимое видеопамати в сигнал, подаваемый на монитор, — видеосигнал.

Видеокарта содержит видеопамать, регистры ввода-вывода и модуль BIOS. Наиболее распространенная видеокарта на сегодняшний день — адаптер SVGA (Super Video Graphics Array — супервидеографический массив), который может отображать на экране дисплея 1 280×1 024 пикселей при 256 цветах.

*Графические акселераторы (ускорители)* — это специализированные графические сопроцессоры, увеличивающие эффективность видеосистемы. Их применение освобождает центральный процессор от большого объема операций с видеоданными.

Обычно видеоконтроллер выполняется в виде специальной платы, вставляемой в разъем системной шины компьютера, но на некоторых компьютерах он входит в состав системной (материнской) платы в виде видеоконтроллера, интегрированного в чипсет.

От типа видеоадаптера, установленного в компьютере, во многом зависят скорость работы графических программ (особенно в пакете Windows) и качество картинки на экране. Даже игры могут идти с различным качеством изображения и различной скоростью.

При выборе видеоадаптера следует учитывать диапазон поддерживаемых разрешений монитора, частоты вертикальной развертки и число воспроизводимых цветов. Обычно эти параметры взаимосвязаны и в документации указывается возможное их сочетание. В зависимости от объема дополнительно устанавливаемой видеопамати для данного разрешения может быть увеличено число воспроизводимых цветов.

Обычно минимально следует иметь не менее 1 Мбайт видеопамати, желательно — 2 Мбайт с возможностью расширения до 4 Мбайт. В последнее время активно начали развиваться мультимедийные приложения. Специальные стандарты позволяют записывать и воспроизводить на экране компьютера видеоизображения с высоким качеством. Для работы с таким видео в реальном режиме желательно иметь видеоадаптер, поддерживающий стандарт MPEG.

Характеристики почти всех современных графических плат практически идентичны, различие между ними заключается в основном в объеме функций центрального процессора, которые берет на себя графический процессор видеоплаты.

Для компьютерных игр это является существенной характеристикой, поскольку при выводе на дисплей сложных динамических сцен центральный процессор может просто не справиться с их своевременным отображением. В то же время в офисных приложениях эта характеристика является гораздо менее существенной.

**Видеомонитор.** *Монитор* — это устройство визуального отображения информации. Он подключается к видеокарте, установленной в слот расширения системной платы. Изображение в кодиро-

ванном виде нулей и единиц хранится в видеопамяти, размещенной на видеокarte. Изображение на экране монитора формируется путем считывания содержимого видеопамяти, причем частота считывания изображения влияет на стабильность изображения. Обычно используют частоту обновления изображения, равную 75 и более раз в секунду.

Современные видеомониторы можно подразделить на два класса: на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и жидкокристаллические (ЖК) на базе FTR-матрицы.

ЭЛТ-монитор похож на телевизор, поскольку оба они формируют изображение с помощью кинескопа (электронно-лучевой трубки), но внутренне они сильно отличаются. Мониторы могут показывать более четкое и детальное изображение, чем любые телевизоры. Но телевизоры значительно «интеллектуальнее» — они расшифровывают полученный от антенны сигнал, отфильтровывают помехи, а монитор получает видеосигнал в готовом виде по кабелю от видеоконтроллера.

ЖК-мониторы являются новым типом дисплеев, однако по своим потребительским и стоимостным характеристикам они близки к ЭЛТ-мониторам. Единственным параметром, по которому они пока отстают от ЭЛТ-мониторов, является цветопередача, что не позволяет пока применять ЖК-мониторы в сфере высококачественной полиграфии.

Одной из основных характеристик монитора является размер видимой области по диагонали, выражаемый в дюймах: 15, 17, 19, 21 дюйм (1 дюйм = 2,54 см). Большинство мониторов, находящихся в эксплуатации, имеет размер по диагонали 15... 17'. Большие размеры мониторов применяются для специальных целей (обработка графических изображений, газетных полос и т.д.). Для них необходима дополнительная память видеоадаптера для работы в режимах с высоким разрешением (например, для монитора с диагональю 21 дюйм в режиме 1 280×1 024×16 необходимо 2,5 Мбайт видеопамяти).

Разрешение также является важной характеристикой монитора. Повышение разрешения на экране при фиксированном объеме видеопамяти одновременно уменьшает число воспроизводимых цветов.

### **3.7. Клавиатура и мышь**

Клавиатура и мышь предназначены для первичного ввода информации в компьютер и являются неотъемлемыми частями современного персонального компьютера. Принципы их взаимодействия с компьютером существенно отличаются.

**Клавиатура.** Клавиатура работает независимо от остальных частей компьютера, и ее основной функцией является ввод в компь-



ютер больших объемов текстовой информации. Расположение латинских букв на клавиатуре, как правило, такое же, как на английской пишущей машинке, а букв кириллицы — как на русской пишущей машинке.

Типы клавиатур персонального компьютера различаются несущественно. Их модификация идет по линии улучшения эргономических качеств или расширения управляющих функций посредством добавления мультимедийных и других клавиш.

### **Это интересно**

Если вы чувствуете в себе музыкальные способности, то вам может пригодиться музыкальная клавиатура, содержащая помимо стандартной компьютерной клавиатуры еще и музыкальные клавиши. Таким образом, в вашем распоряжении оказывается полный набор кнопок для работы в Windows и 37 фортепианных клавиш. При работе с обычными программами клавиатура закрывается специальной крышкой, которая играет роль удобной подставки для рук.

**Мышь.** В настольных компьютерах наиболее часто используемым указательным устройством является *мышь* — манипулятор, представляющий собой небольшую коробочку с двумя или тремя кнопками, легко помещающуюся на ладони. Мышь может иметь колесико для быстрой прокрутки информации.

При перемещении мыши по столу или другой поверхности на экране компьютера соответственным образом передвигается указатель мыши (обычно — стрелка). Для выполнения какого-либо действия пользователь нажимает ту или иную кнопку мыши.

Мышь функционирует только совместно с монитором, обеспечивая взаимодействие с графическими объектами на экране и тем самым осуществляя ввод небольших объемов структурированной информации, а также выполняя управляющие функции. Несмотря на огромное разнообразие мышей их основными функциями остаются отслеживание нажатия кнопок мыши и ее перемещения.

От мыши требуется лишь надежность и наличие в комплекте такой управляющей программы (драйвера), которая соответствует принятым стандартам, чтобы мышь могла работать с любыми программами.

**Тачпад.** В ноутбуке функцию мыши выполняет сенсорная панель тачпад, представляющая собой чувствительную к нажатию пальцев панель прямоугольной формы. Тачпад встраивается непосредственно в клавиатуру ноутбука. Перемещая палец по поверхности тачпада, пользователь может маневрировать курсором так же, как и при использовании мыши. Нажатие на поверхность тачпада эквивалентно нажатию на кнопку мыши.

### 3.8. Средства хранения и переноса информации

Говоря о средствах хранения и переноса информации, обычно подразумевается энергонезависимая внешняя память, которая предназначена для длительного хранения и переноса информации. В зависимости от носителя ее можно подразделить на несколько типов:

- память на магнитных носителях — жесткие и гибкие магнитные диски и магнитные ленты;
- память на оптических носителях — компакт-диски с однократной и многократной записью;
- энергонезависимая электронная память — флэш-память.

Внешнюю память используют для следующих целей:

- хранение исходных, промежуточных и окончательных данных в процессе обработки информации;
- архивное хранение данных;
- перенос информации с одного компьютера на другой.

В каждом из этих случаев применяются свои типы внешней памяти.

**Накопители на жестких магнитных дисках.** Единственным носителем внешней памяти, используемым в процессе обработки информации, являются накопители на жестких магнитных дисках — винчестеры (HDD — Hard Disk Drive). Винчестер используется для постоянного хранения информации — программ и данных.

Носителями информации винчестера являются круглые алюминиевые пластины, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала толщиной 1,1 мкм. Рабочие поверхности пластин разделены на кольцевые концентрические дорожки, а дорожки — на секторы.

Основной характеристикой жесткого диска является объем хранимой информации. Винчестеры имеют очень большую емкость — 40... 100 Гбайт. Жесткие диски отличаются друг от друга следующими характеристиками:

- емкость, т.е. количество информации, помещающейся на диске;
- быстродействие, т.е. время доступа к информации и скорость чтения и записи информации;
- интерфейс, т.е. тип контроллера, к которому должен подсоединяться жесткий диск.

Персональные компьютеры обычно имеют один-два винчестера. Из всех устройств хранения данных (если не считать оперативную память) жесткие диски обеспечивают наиболее быстрый доступ к данным (обычно 7...20 мс), высокие скорости чтения и записи данных.

**Накопители на гибких магнитных дисках.** Гибкий диск, или дискета (floppy disk), — устройство для хранения небольшого объе-

ма информации, представляющее собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке.

Дискета устанавливается в накопитель на гибких магнитных дисках (FDD — Floppy Disk Drive), автоматически в нем фиксируется, после чего механизм накопителя раскручивается до частоты вращения  $360 \text{ мин}^{-1}$ . В накопителе вращается сама дискета, покрытая магнитным слоем; при этом магнитные головки остаются неподвижными.

Для того чтобы на диске можно было хранить информацию, диск должен быть отформатирован, т. е. должна быть создана физическая и логическая структуры диска.

Накопитель связан с процессором через контроллер гибких дисков.

В настоящее время наибольшее распространение получили дискеты со следующими характеристиками: диаметр — 3,5 дюйма (89 мм), емкость — 1,44 Мбайт, число дорожек — 80, число секторов на дорожках — 18.

**Накопители на магнитной ленте (стримеры).** Стример (tape streamer) — устройство для резервного копирования больших объемов информации. Стримеры позволяют записывать на небольшую кассету с магнитной лентой большое количество информации. В качестве носителя информации применяются кассеты с магнитной лентой емкостью 8... 12 Гбайт и больше.

Для увеличения объема сохраняемой информации встроенные в стример средства аппаратного сжатия автоматически уплотняют информацию перед ее записью и восстанавливают после считывания. К недостатком стримеров можно отнести их сравнительно низкую скорость записи, поиска и считывания информации.

Для переноса очень больших объемов информации (десятки и сотни гигабайт) можно использовать переносные накопители на жестких магнитных дисках, оборудованные средствами для подключения к компьютеру через внешние разъемы.

**Накопители на компакт-дисках.** В настоящее время наибольшую популярность приобрели накопители на лазерных дисках: CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM.

Принцип считывания информации с лазерных дисков следующий: луч лазера, установленного в дисковом устройстве, падает на поверхность вращающегося диска и отражается от нее. Поверхность лазерного диска имеет участки с различными коэффициентами отражения, поэтому отраженный луч также меняет свою интенсивность.

Носителем информации является CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory — компакт-диск только для чтения). CD-ROM представляет собой прозрачный полимерный диск диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм, на одну сторону которого напылен светоотражающий слой алюминия.

Удобным и дешевым средством переноса информации являются записываемые CD-R (Compact Disk Recordable) и перезаписываемые оптические диски CD-RW (Compact Disk Rewriter/Writer), однако они требуют наличия пишущего оптического дисковода и соответствующего программного обеспечения.

На смену CD-ROM, позволяющему хранить 650 Мбайт информации, стремительно идет технология цифровых видео-дисков DVD. Эти диски имеют тот же размер, что и обычные CD, но вмещают от 4,7 Гбайт информации и более, так как информация может быть записана на двух сторонах, в два слоя на одной стороне.

DVD (Digital Versatile Disk — универсальный цифровой диск) — это новая разработка, которая заменит компьютерные компакт-диски и магнитные ленты стандарта VHS, применяемые в бытовой электронике. DVD-диск имеет большую емкость по сравнению с компьютерными компакт-дисками (CD-ROM) и обеспечивает более качественную передачу видеоизображения и звука. При наличии в системе специальной платы декодера MPEG дисковод DVD-ROM можно использовать для воспроизведения на экране компьютера кинофильмов, записанных на дисках DVD-Video. Кроме того, дисководы DVD-ROM способны читать обычные компьютерные и звуковые компакт-диски.

Удобным средством хранения и переноса информации являются записываемые DVD-R и перезаписываемые DVD-RW оптические диски, однако они требуют наличия пишущего DVD-дисковода и соответствующего программного обеспечения.

**Флэш-память.** Еще более удобным средством хранения и переноса информации являются устройства флэш-памяти с USB-интерфейсом (USB-брелки) и карты флэш-памяти с USB-переходником, однако их стоимость достаточно высока.

Флеш-память, или флеш-драйв, — это миниатюрный мобильный накопитель памяти размером с зажигалку, подключаемый к USB-порту. Этот порт есть не у всех компьютеров, а только у новых моделей, поэтому, приобретая флеш-драйв, проверьте, есть ли у вашего компьютера USB-порт. Кроме того, USB-устройства массовой памяти не поддерживает Windows 98 и Windows NT.

У флеш-драйва помимо миниатюрности и эргономичности много достоинств: производительность флеш-драйва при операции чтения составляет 4...8 Мбайт/с, при операции записи — 2...6 Мбайт/с, условная стоимость мегабайта дискового пространства составляет 0,2...0,5 евро за 1 Мбайт. К тому же они обеспечивают значительно больше циклов перезаписи, чем дискеты и CD-RW.

Флеш-память можно назвать перспективным USB-устройством массовой памяти, составляющим среди мобильных носителей информации конкуренцию дискетам.

### 3.9. Внешние устройства компьютера

Помимо перечисленных ранее компонентов компьютера, являющихся обязательными, компьютер может быть оснащен дополнительными устройствами, к которым, в первую очередь, относятся принтер, звуковая подсистема, сканер и модем.

Принтер (печатающее устройство) предназначен для вывода информации на бумагу. Обычно принтеры могут выводить не только текстовую информацию, но и рисунки, графики. Одни принтеры позволяют печатать только в одном цвете (черном), другие могут выводить также и цветные изображения.

**Матричные принтеры.** Матричные (или точечно-матричные) принтеры раньше были наиболее распространенными. Сейчас эти принтеры вытесняются струйными и лазерными, которые обеспечивают значительно лучшее качество печати, бесшумны и лучше приспособлены для цветной печати. Матричные принтеры — это принтеры ударного действия. Печатающая головка матричного принтера состоит из матрицы маленьких игл (обычно 9 или 24 шт.), которые через красящую ленту ударяют по бумаге.

Матричные принтеры в настоящее время применяются в основном для специальных целей. Качество бумаги, применяемой для матричных принтеров, намного ниже, чем качество бумаги, применяемой для других видов принтеров. Матричный принтер может производить одновременную печать нескольких копий документов, в том числе на рулонной бумаге. Матричные принтеры применяются до сих пор, так как они недороги и стоимость отпечатанной страницы невысока.

**Струйные принтеры.** Струйные принтеры сейчас являются одним из наиболее распространенных видов принтеров. В струйных принтерах изображение формируется микрокаплями специальных чернил, выбрасываемых на бумагу через сопла в печатающей головке. Как и в матричных принтерах, печатающая головка струйного принтера движется по горизонтали, а по окончании печати каждой горизонтальной полосы изображения бумага продвигается по вертикали.

В отличие от матричных принтеров струйные принтеры работают практически бесшумно, обеспечивают лучшее качество печати и самую дешевую цветную печать приемлемого качества. Однако стоимость страницы с текстовой информацией, отпечатанной на них, выше, чем стоимость страницы, отпечатанной на матричных принтерах. Поэтому их выгодно применять в случаях, когда объем печати не большой.

**Лазерные принтеры.** Лазерные принтеры обеспечивают наилучшее (близкое к типографскому) качество печати. В лазерных принтерах используется принцип ксерографии: изображение переносится на бумагу со специального барабана, к которому электри-

чески притягиваются частички краски (тонера). Отличие от обычного копировального аппарата заключается в том, что печатающий барабан электризуется с помощью лазера по командам из компьютера. Лазерные принтеры обеспечивают самую высокую (среди всех принтеров) скорость печати. К тому же для их работы не требуется специальная бумага.

При больших объемах печати выгоднее применять лазерные принтеры.

**Звуковая подсистема.** Аудиоподсистемой в последнее время оснащается практически каждый компьютер. Так же как и видеоподсистема, звуковая подсистема состоит из двух частей: внутренней (звуковой платы (звуковой карты, аудиоплаты) или звукового чипа на материнской плате) и внешней (набора компьютерных звуковых колонок).

*Звуковая карта* — это специальная электронная плата, которая позволяет записывать и воспроизводить звук, а также создавать звуковые файлы программными средствами с помощью микрофона, наушников, динамиков, встроенного синтезатора и другого оборудования.

Звуковая карта содержит два преобразователя информации: аналого-цифровой и цифроаналоговый. Аналого-цифровой преобразователь переводит непрерывные звуковые сигналы в цифровой двоичный код и записывает его на магнитный носитель, а цифроаналоговый выполняет обратное преобразование сохраненного в цифровом виде звука в аналоговый сигнал, который затем воспроизводится с помощью акустической системы, синтезатора звука или наушников.

Профессиональные звуковые платы имеют собственное ПЗУ с хранящимися в нем сотнями тембров звучаний различных музыкальных инструментов, позволяют выполнять сложную обработку звука и обеспечивают стереозвучание. Звуковые файлы обычно имеют очень большие размеры (например, двухминутный звуковой файл со стереозвучанием занимает примерно 20 Мбайт памяти). Поэтому звуковые платы Sound Blaster помимо своих основных функций обеспечивают автоматическое сжатие файлов.

Аудиоподсистемы современных компьютеров сильно отличаются по качеству и стоимости, что существенно затрудняет их классификацию. Простейшая из них увеличивает на 1...2% общую стоимость компьютера (в то время как высококачественная звуковая плата может стоить столько же, сколько и весь остальной компьютер), превращая его в специализированную станцию обработки звука.

Некомпьютерная аудиотехника обычно обеспечивает более высокое качество звучания, чем компьютерная, однако если не предъявлять повышенных требований к качеству звучания, современный компьютер вполне может выполнить все ее функции.

**Средства мультимедиа.** Термин «мультимедиа» (от *лат.* *media* — среда или носитель информации) означает возможность работы с информацией в различных видах, а не только в цифровом виде, как у обычных компьютеров. Прежде всего здесь имеются в виду звуковая информация и видеоинформация. Мультимедиа-компьютеры должны уметь воспроизводить:

- музыку, речь и другую звуковую информацию;
- анимационные фильмы и другую видеоинформацию.

Мультимедиа-компьютеры — это компьютеры, способные выполнять мультимедиа-программы, использующие звуковые и анимационные средства. Считается, что для этого компьютер должен быть оснащен дисководом для компакт-дисков, звуковой картой и акустическими системами (колонками) или наушниками. Есть еще требования к быстродействию и объему оперативной памяти, но большинство современных компьютеров им удовлетворяет.

**Сканер.** Сканеры применяются для ввода в компьютер графических изображений или текстов, напечатанных на бумаге. Характерной особенностью сканеров является то, что для их работы обычно требуется серьезное программное обеспечение: графический редактор для обработки изображений и программа распознавания текстов для перевода изображения в текстовый формат. Основной характеристикой сканера является разрешающая способность, измеряемая в точках на дюйм (300, 600, 1 200, 2 400 и т.д.). Если для ввода стандартных документов достаточно разрешающей способности 300 точек/дюйм, то для ввода негативов 35-миллиметровой фотопленки желательно иметь разрешающую способность 2 400 точек/дюйм.

В последнее время область применения сканеров как средства подготовки графических изображений стала стремительно сужаться. Все большее применение находят цифровые фотоаппараты и видеокамеры. Тем не менее сканеры как средства ввода текстовых документов (особенно, заполненных бланков) всегда будут востребованы.

**Цифровые камеры.** Цифровые камеры (видеокамеры и фотоаппараты) позволяют получать высококачественные видеоизображение и фотоснимки непосредственно в цифровом (компьютерном) формате. Для хранения снимков используются специальные модули памяти или жесткие диски очень маленького размера. Запись изображений на винчестер может осуществляться с помощью подключения камеры к USB-порту компьютера. Цифровые видеокамеры могут быть постоянно подключены к компьютеру и обеспечивать запись видеоизображения на жесткий диск или его передачу по компьютерным сетям.

**Модем.** В связи со стремительным распространением сети Интернет важную роль стали играть модемы, позволяющие подклю-

чать компьютер через телефонную линию к компьютерной сети. При этом используются три типа подключения, отличающиеся друг от друга по цене и объему услуг:

- почтовое, позволяющее обмениваться только электронной почтой с любым пользователем Интернета (самое дешевое);
- сеансное в режиме on-line (на прямом проводе), обеспечивающее работу в диалоговом режиме и реализующее на время сеанса все возможности сети;
- прямое (личное), реализующее все возможности в любое время (самое дорогостоящее).

Доступ к Интернету при работе в сеансном режиме обычно покупается у провайдеров (от *англ.* provide — предоставлять, обеспечивать) — фирм, предоставляющих доступ к некоторой части Интернета и поставляющих ее пользователям разнообразные услуги.

Долгое время одной из важнейших характеристик модема была его пропускная способность (бит/с), однако в настоящее время модемы достигли теоретического максимума, равного 33 600 бит/с. (Указанный максимум относится только к обычным аналоговым коммутируемым телефонным линиям, а для других видов каналов связи скорость обмена данными может быть значительно увеличена. Правда, для таких каналов нужны и другие модемы.) Теперь первое место занимают такие характеристики, как надежность связи, цена, дополнительные функции модема.

Общее число устройств, которые могут быть подключены к персональному компьютеру, не ограничено в связи с удачно спроектированной компонентной архитектурой, позволяющей собирать компьютер как детский конструктор. Практически любое электронное устройство может быть подключено к персональному компьютеру, если для него будет разработана схема подключения.

**Виды исполнения дополнительных устройств.** Дополнительные устройства компьютера могут изготавливаться в виде внешнего исполнения и внутреннего (когда это устройство целиком размещается на плате расширения). Дополнительными устройствами внутреннего исполнения являются, например, сетевые адаптеры и модемы.

Преимуществом дополнительных устройств внутреннего исполнения является высокая скорость передачи данных между устройством и компьютером, недостатками — сниженные возможности диагностики и дополнительное потребление мощности источника питания компьютера для обеспечения энергопитания таких устройств.

**Способы подключения внешних устройств.** Существует три основных способа подключения внешних устройств.

Первый способ (самый простой) — через внешние разъемы материнской платы. До недавнего времени это были разъемы последовательных и параллельного портов, вместо которых сей-



час все чаще используются USB-разъемы, обладающие большей скоростью передачи данных и возможностью подключения к работающему (включенному) компьютеру. Контроллер USB-2.0 теоретически способен передавать данные со скоростью 480 Мбит/с (60 Мбайт/с).

Второй способ — с помощью специально разработанной платы расширения, вставляемой в разъем (слот) на материнской плате. Этот способ более универсален. Он обеспечивает большую скорость передачи данных, однако требует проектирования платы расширения, специфичной для каждого устройства.

Третий способ не связан с непосредственным подключением, а использует какие-либо устройства переноса данных (например, флэш-память). Чаще всего он используется для цифровых фотоаппаратов и видеокамер. С его помощью можно даже исключить компьютер из технологического цикла обработки данных, печатая, например, фотографии с цифрового фотоаппарата непосредственно на принтере, имеющем такую функцию.

Практически во всех рассмотренных случаях недостаточно лишь аппаратного подключения внешнего устройства к компьютеру. Для их успешной совместной работы необходима еще согласующая программа, называемая *драйвером* устройства, причем организация драйвера существенно зависит от операционной системы компьютера и в разных операционных системах для одного и того же устройства, как правило, пишутся различные драйверы.

### **3.10. Требования эргономики при работе на компьютере**

Работа на компьютере может занимать несколько часов, поэтому для сохранения здоровья компьютерному пользователю необходимо соблюдать несколько простых правил (рис. 3.3).

1. Обязательно сидите за компьютером прямо, не сутулясь. В отрегулированном для вас кресле это будет сделать проще. Убедитесь, что спинка кресла подпирает вашу спину в области чуть выше поясницы и наклонена так, чтобы не сковывать движения во время работы.

2. Плечи должны быть расслаблены, руки — согнуты в локтях под прямым углом. Когда вы сидите за компьютером, расслабив плечи и положив ладони на клавиатуру, руки должны быть согнуты под углом примерно 90°, чтобы не нарушалось кровообращение. Если у кресла есть подлокотники, проследите, чтобы они не были слишком высокими, иначе вам придется приподнимать плечи и напрягать шею.

3. Голову следует держать прямо или слегка наклонив вниз. Желательно так расположить монитор и лист бумаги с текстом,

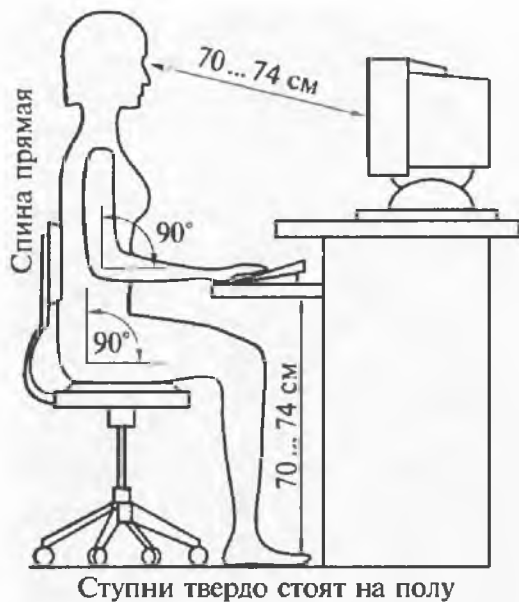


Рис. 3.3. Требования эргономики при работе на компьютере

жать этого, пользуйтесь креслом со смягченным сиденьем и, что более важно, держите ноги согнутыми в коленях под прямым углом. Ступни при этом должны твердо стоять на полу. Такая поза не затрудняет кровообращение, и вы сохраните ощущение комфорта.

### Вопросы, возникающие при работе с компьютером

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

**Вопрос 1.** О мощности процессора судят по характеристике, выражаемой в мегагерцах, а как она связана с производительностью компьютера?

**Ответ.** В мегагерцах измеряется тактовая частота процессора; она показывает, с какой скоростью процессор работает. Тем не менее это не единственный параметр, от которого зависит производительность компьютера. Например, чем больше объем ОЗУ и кэш-памяти, тем выше быстродействие системы. Другими словами, выбирая компьютер, учитывайте не только рабочую частоту установленного в нем процессора.

**Вопрос 2.** Объем памяти, установленной в компьютере, а также емкость жесткого диска обычно выражают в мегабайтах. В чем тут разница?

который вы перепечатываете или считываете, чтобы вам не приходилось то и дело поворачивать голову, так как это вызывает напряжение мышц шеи, плеч и спины.

**4. Расстояние до экрана.** Монитор должен находиться на расстоянии, как минимум, 70 см от глаз. Отблески на экране могут вызвать резь в глазах, так что постарайтесь правильно установить настольную лампу. Кроме того, для сохранения зрения через каждые 15 мин переводите глаза с монитора на какой-либо предмет, расположенный поодаль.

**5. Когда вы долго сидите,** может нарушиться кровоснабжение мышц ног. Чтобы избежать этого, пользуйтесь креслом со смягченным сиденьем и, что более важно, держите ноги согнутыми в коленях под прямым углом. Ступни при этом должны твердо стоять на полу. Такая поза не затрудняет кровообращение, и вы сохраните ощущение комфорта.

*Ответ.* В любом компьютере есть два вида памяти: оперативная (ОЗУ) и постоянная (как правило, это и есть жесткий диск). В оперативной памяти компьютер временно хранит выполняемые в текущий момент программы и используемые ими данные. Чем больше ее объем, тем более сложные программы и большее их число одновременно может выполнять компьютер. В оперативную память программы данные загружаются с жесткого диска, на котором они хранятся постоянно. От емкости жесткого диска, измеряемой сегодня уже в гигабайтах, зависит общее число программ, которые вы сможете установить на свой компьютер, а также объем постоянно хранимой в нем информации.

*Вопрос 3.* Я хочу заменить материнскую плату. Обязательно ли после этого переустанавливать и операционную систему или же можно оставить все как есть?

*Ответ.* К сожалению, сложно предугадать, как скажется подобная замена на поведении операционной системы. Одна из возможных проблем заключается в некорректном определении системой устройства, с которого должна происходить загрузка.

Во избежание этого необходимо перед установкой новой материнской платы выбрать для IDE-контроллера стандартный драйвер. Так как обычно замена материнской платы происходит совместно с заменой других критически важных компонентов компьютера, рекомендуется сохранить все важные данные и сделать полную переустановку операционной системы во избежание дальнейших проблем.

*Вопрос 4.* Я хочу подключиться к сети Интернет. Что мне для этого потребуется?

*Ответ.* Вам понадобится как можно более скоростной модем. Самые быстрые модемы сегодня могут работать со скоростью порядка 56 Кбит/с. Не рассчитывайте на то, что в действительности скорость будет так высока. Возможно, ваша телефонная линия для этого не пригодна. Если на компьютере нет Web-браузера, то его можно получить бесплатно. Но для выхода в Интернет вам еще придется заключить договор об обслуживании с местным провайдером услуг Интернет.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные составляющие компьютерных технологий.
2. Из каких элементов состоит компьютер?
3. Что понимается под архитектурой компьютера?
4. Перечислите функции памяти и процессора.
5. Перечислите виды компьютерных разъемов.
6. Какими параметрами можно охарактеризовать компьютер?
7. Что такое интегрированные устройства?

8. Назовите устройства для первичного ввода информации в компьютер.
9. Какие аппаратные средства применяются для хранения информации?
10. Назовите аппаратные средства обработки информации. Относятся ли к ним принтер, сканер и звуковая плата?
11. Приведите способы и средства передачи информации.
12. Какие устройства применяются для представления информации? Относятся ли к ним принтер, сканер и звуковая плата?

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА (SOFTWARE)

---

Неотъемлемой частью компьютера является программное обеспечение, ведь компьютер работает по программе и с программами.

Современному компьютеру нельзя обойтись без программ. Программное обеспечение — это «душа» компьютера, без него компьютер подобен мертвой гряде электронного железа. Именно программы определяют возможности компьютера — что он будет делать: поможет создать и рассчитать сложную таблицу или позволит «поболтать» с друзьями через компьютерную сеть.

Академик Андрей Ершов, инициатор обучения информатики в России, считал, что «программист должен обладать способностью первоклассного математика к абстракции и логическому мышлению в сочетании с эдиссоновским талантом сооружать все что угодно из нуля и единицы. Он должен сочетать аккуратность бухгалтера с проницательностью разведчика, фантазию автора детективных романов с трезвой практичностью экономиста».

Одним из основных принципов построения компьютера является принцип программного управления, для реализации которого были созданы операционные системы. Кроме операционной системы к компьютеру должно прилагаться как можно больше программ разных категорий: интегральный офисный пакет типа Microsoft Office, профессионально ориентированные программы, комплект мультимедийных энциклопедий на CD-ROM, телекоммуникационное программное обеспечение (ПО), образовательные программы.

#### ***Это интересно***

Лидером производства программного обеспечения является фирма Microsoft, которую основал Уильям Генри (Билл) Гейтс — самый богатый человек планеты.

Билл Гейтс — наш современник. Он родился 28 октября 1955 г. В 1975 г., бросив Гарвардский университет, где он готовился стать правоведом, как его отец, Б.Гейтс вместе со своим школьным товарищем Полом Алленом основал компанию Microsoft. Первой задачей новой фирмы стала адаптация языка Бейсик для использования в одном из первых коммерческих микрокомпьютеров — «Альтаире» Эдварда Робертса. А уже в 1997 г. Билл Гейтс возглавил список самых богатых в мире работающих людей.

Установка дополнительного оборудования, например сканера, потребует установки специального программного обеспече-

ния. А если вы, например, занимаетесь переводом тестов с одного языка на другой, то вам понадобится специальная программа-переводчик — OCR-система.

#### **4.1. Классификация программного обеспечения**

Все возможности компьютера реализует программное обеспечение. Более того, сам компьютер работает по программе и с программами.

*Программное обеспечение* — это совокупность программ, обеспечивающих работоспособность самой информационной системы и решение задач организации. Для его обозначения используется термин *Software* (означающий в буквальном переводе «мягкие изделия») — программное обеспечение, подчеркивающее способность программного обеспечения модифицироваться, развиваться и приспособливаться.

Под *программными средствами* понимается совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению.

Работая с компьютером, большинство людей не создают программы, а используют уже готовые разработки. Рынок прикладного программного обеспечения для реализации задач конкретной организации достаточно обширен и позволяет подобрать соответствующие программы для эффективной работы. Собственное программное обеспечение разрабатывается только при решении уникальных задач.

В самом общем плане программное обеспечение для вычислительной техники может быть разделено на системное (базовое) и прикладное.

В зависимости от назначения программное обеспечение персонального компьютера можно подразделить на следующие группы:

- системное программное обеспечение;
- прикладное программное обеспечение;
- системы программирования (инструментальные средства).

Работоспособность компьютера обеспечивают программы, составляющие системное программное обеспечение.

#### **4.2. Системное программное обеспечение и системы программирования**

**Системное программное обеспечение.** *Системное программное обеспечение* — это совокупность программных средств, предназначенных для поддержания функционирования компьютера и управления его устройствами. К его основным элементам относятся:

- операционные системы;
- диалоговые оболочки (файловые менеджеры);
- драйверы;
- утилиты (сервисные программы).

*Операционные системы* — это системный комплекс взаимосвязанных программ, который служит посредником при организации диалога пользователя с компьютером, управляет распределением и использованием компьютерных ресурсов, руководит работой всех аппаратных средств компьютера. Операционные системы являются главным элементом системного ПО. От ОС зависит и качество работы ПК, и удобство работы пользователя.

В настоящее время создано большое количество ОС. Наиболее известны следующие: MS DOS, Windows, Linux (распространены в Европе), UNIX (распространена в США). В России популярна ОС Windows, отличающаяся от других систем не только интерфейсом (внешним видом), но и общей концепцией работы: в основу Windows положен объектно-ориентированный подход и оконная технология, когда для каждой программы на экране отводится прямоугольная область (окно), в котором проводятся все операции с данными.

В настоящее время распространены следующие версии ОС Windows: Windows 95, 98, 2000, XP. Каждая новая версия дополняет предыдущие и расширяет их возможности.

Наряду с управлением аппаратными средствами и файловой системой к основным функциям ОС относятся ввод-вывод данных, обработка команд, организация пользовательского интерфейса и др.

Управление первыми компьютерами осуществлялось путем ручного набора команд с клавиатуры. Для этого пользователю необходимо было помнить не только правила написания (форматы) команд, но и местонахождение (файловый путь) тех объектов, с которыми предстояло работать.

*Диалоговые оболочки (файловые менеджеры)* — это комплексы программ, создающих для пользователя удобный интерфейс. Они были разработаны для облегчения работы пользователя. Файловые менеджеры упрощают реализацию диалога между пользователем и компьютером, делают наглядным и простым выполнение базовых операций над объектами операционной системы (файлами и каталогами).

По внешнему виду диалоговые оболочки подразделяются на текстовые (например, Norton Commander) и графические (Windows 3.1).

Современные операционные системы упростили взаимодействие пользователя с компьютером за счет графического интерфейса, но несмотря на это диалоговые оболочки по-прежнему достаточно широко применяются и пользуются популярностью.

Одной из известных на данный момент времени оболочек являются Windows Commander и Total Commander — улучшенные аналоги популярной программы 90-х гг. Norton Commander.

*Драйверы* — это программы, обеспечивающие взаимодействие прикладных программ и операционной системы с внешними устройствами. Именно драйверы отвечают за обработку информации, поступающей от таких внешних устройств, как клавиатура, мышь, монитор, принтер, сканер и др. (mouse.com, keyb.sys, display.sys).

*Утилиты (сервисные программы)* — это программы вспомогательного назначения, обеспечивающие дополнительный сервис (форматирование дискет, восстановление ошибочно удаленных файлов, дефрагментация файлов на диске и др.). Программы этой группы условно подразделяют на архиваторы, антивирусные программы и программы обслуживания дисков.

**Архиваторы** (программы-упаковщики) позволяют за счет применения специальных методов сжатия уплотнять информацию, освобождая место на носителях информации (RAR, ZIP).

**Антивирусные программы** предназначены для предотвращения заражения компьютера компьютерными вирусами, а в случае заражения вирусами — для ликвидации последствий заражения (DrWeb, антивирус Касперского).

**Программы обслуживания дисков** отвечают за системную обработку дисковой информации. Назначение основных программ обслуживания дисков приведено в табл. 4.1.

**Системы программирования.** С помощью систем программирования пользователь имеет возможность самостоятельно конструировать программы для управления компьютером.

*Система программирования* — это комплекс инструментальных программных средств, обеспечивающий создание, модификацию

Таблица 4.1. Назначение основных программ обслуживания дисков

| Название программы обслуживания дисков | Назначение программы  |
|--|---|
| Программы резервирования               | Копирование информации, находящейся на носителях            |
| Диагностирующие программы              | Проверка конфигурации компьютера и его работоспособности    |
| Программы оптимизации                  | Компактное размещение данных на носителях                   |
| Программы динамического сжатия         | Создание псевдодисков для хранения информации в сжатом виде |
| Программы ограничения доступа          | Защита данных от несанкционированного доступа               |



и отладку компьютерных программ на одном из языков программирования. В состав системы программирования входят язык программирования и специальные программные обслуживающие средства.

### 4.3. Прикладное программное обеспечение

Большую часть времени за компьютером пользователь проводит, работая с *прикладным программным обеспечением* — совокупностью программ, посредством которых пользователь решает свои информационные задачи, не прибегая к системам программирования.

Прикладное ПО подразделяется на следующие классы программ:

- программы общего назначения;
- программы специального назначения;
- программы профессионального уровня.

**Программы общего назначения.** Для освоения программ общего назначения не требуются специальные знания, не связанные с информатикой, поэтому они широко применяются большинством пользователей. Этот класс программ представлен разнообразными редакторами, электронными таблицами, программами работы с базами данных, пакетами анимационной графики, коммуникационными программами, интегрированными пакетами и узкоориентированными программами (рис. 4.1).

*Текстовый редактор* — это программа работы с символьной информацией. Существуют множество текстовых редакторов, отличающихся как по функциональным возможностям, так и по сложности работы с ними. По назначению выделяют редакторы текстов программ, редакторы документов, издательские системы и специализированные редакторы.

Редакторы текстов программ рассчитаны на набор и редактирование текстов программ того или иного языка программирования (Turbo Basic, Turbo Pascal). Эти программы выполняют небольшое количество операций: построчное написание программы, сохранение и считывание текста программы и др.

Редакторы документов предназначены для работы с текстами, имеющими структуру документа: разделы, страницы, поля, абзацы (Word, Word Perfect, Лексикон). Эти редакторы позволяют создавать, редактировать и форматировать текстовый документ, а также обеспечивают работу со шрифтами, печать верхних и нижних колонтитулов, работу с графикой и другие операции. Большинство таких программ имеют встроенные «корректоры» для обнаружения грамматических ошибок и перекодировщики, обеспечивающие совместимость текстовых документов при переносе их из среды одного текстового редактора в среду другого.



Рис. 4.1. Программы общего назначения персонального компьютера

Издательские системы позволяют создавать сложные документы высокого качества: буклеты, газеты, журналы, книги (Page Maker, QuarkXPress, Ventura Publisher). В них автоматизирован процесс верстки, т.е. имеются специальные средства для размещения текста по страницам со вставкой рисунков и фотографий.

Специализированные редакторы позволяют работать с документами, в которых встречаются большие математические или химические формулы (TEX) или специальные символы (например, нотные знаки на нотном стане).

*Графический редактор* — это программа для работы с графической информацией (Paint, Photoshop, CorelDRAW). Такие программы предоставляют пользователю среду, моделирующую деятельность художника. По специализации выделяют графические редакторы общего и специального назначений.

Графические редакторы общего назначения позволяют создавать и редактировать несложные рисунки, копировать и перемещать фрагменты изображений, сохранять и считывать графическую информацию.

Графические редакторы специального назначения позволяют проектировать сложные в техническом отношении объекты, моделировать различные процессы, создавать рекламные проспекты.

*Музыкальный редактор* — это программа для создания и обработки звуковой информации (Composer). Наиболее простые редакторы позволяют имитировать один-два инструмента и составлять композиции понотно. Сложные музыкальные редакторы воспроизводят одновременно до десятков инструментов, а музыка пишется по блокам для каждого инструмента, соединяясь затем в единое музыкальное произведение.

*Табличные процессоры* — это программа для обработки данных, представленных в виде таблицы. Таблицы, обрабатываемые табличным процессором, называются *электронными таблицами*. Визуально электронные таблицы отображаются в виде прямоугольных таблиц, состоящих из строк и столбцов, пересечение которых образует ячейки. Каждая ячейка имеет свой адрес, состоящий из двух координат (имени столбца и номера строки), на пересечении которых она располагается. В ячейках могут содержаться числа, текст или формулы, задающие зависимость значения в одной ячейке от данных, находящихся в других ячейках.

Табличные процессоры обычно применяются в тех случаях, когда ведется работа с относительно сложными формулами и большими объемами исходных данных. Используя табличный процессор, можно просматривать, задавать и изменять содержимое ячеек в электронных таблицах; осуществлять поиск и сортировку данных в них, изменяя значение исходных параметров; наблюдать за изменением расчетных параметров и анализировать получаемые результаты.

*База данных* — это набор данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования ими. В зависимости от организации данных выделяют иерархические, сетевые и реляционные базы данных. В иерархических базах данных для связи между объектами используют структуры в виде деревьев, когда объекты нижнего уровня подчинены объектам верхнего уровня. В сетевых базах данные представлены сетями и объекты могут быть связаны друг с другом любым количеством связей. Реляционные базы данных характеризуются табличным представлением информации, и каждая запись в таблице содержит данные, относящиеся только к одному конкретному объекту.

**СУБД** — это комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания и ведения базы данных, ввода, редактирования и удаления данных, организации взаимодействия баз данных с прикладными программами, обеспечения управления данными, доступа к ним, создания запросов и отчетов. Посредством СУБД определяются физическая и логическая структуры данных. Физическая структура описания отражает способ физического хранения данных; логическая структура — это тот вид данных, который доступен пользователю и которым он оперирует.

*Пакеты анимационной графики* напоминают графические редакторы по функциональным возможностям, но в отличие от них в пакетах анимационной графики работа ведется преимущественно с динамической графической информацией, а не со статической (3D-Studio, Animator). Условно пакеты анимационной графики можно разделить на пакеты начального уровня для создания несложных динамических объектов с реализацией простейших эффектов и пакеты профессионального уровня с большими анимационными возможностями.

*Коммуникационные программы* — это программы для передачи данных по компьютерным сетям. К этому классу программ относятся все виды браузеров, программы для работы с электронной почтой, программы службы FTP, средства общения в сети, сетевая торговля. Среди большого количества программ этого класса можно выделить Outlook Express, Internet Mail, MS Exchange и др.

*Интегрированный пакет* — это набор взаимосвязанных прикладных программ, ориентированных на решение комплекса задач и поддерживающих единый способ взаимодействия пользователя со всеми программами из пакета, а также единый способ представления данных. Обычно такие пакеты включают в себя текстовый редактор, табличный процессор, СУБД, пакет графического отображения данных и телекоммуникационную программу. Наиболее популярными интегрированными пакетами являются MS Office, Works, Framework.

Основной причиной появления интегрированных пакетов считается потребность в совместном использовании данных разных форматов. Поэтому такие пакеты разрабатывались по принципу единой (интегрированной) системы. В средствах интеграции выделяют четыре механизма:

- буфер обмена, в который заносится информация для его последующего переноса в другую программу;
- технология OLE, позволяющая включать в документ одного приложения документы другого приложения с возможностью проведения редактирования внедренного документа;
- конвертирование файлов — запись информации в файл определенного формата так, чтобы документ мог быть прочитан в другом приложении данного пакета;

- непосредственный обмен данными с использованием общей оболочки, позволяющий для реализации обмена данными использовать метод «отрезания» данных от файла в одном приложении и «приклеивания» их к файлу в другом приложении.

*Узкоспециализированные программы* используются для решения узкого круга задач. Наиболее популярны программы-переводчики, программы-словари и программы для сканирования документов.

Программы-переводчики предназначены для перевода информации с одного естественного языка на другой (PROMT, Stylus, Сократ).

Программы-словари представляют собой электронные версии обычных словарей с некоторыми удобными дополнительными возможностями (Lingvo, Мультилекс).

Программы для сканирования позволяют автоматически переводить печатные копии документов в электронный вид (FineReader).

**Программы специального назначения.** Программы специального назначения предназначены для решения специальных задач, таких как дистанционное обучение и тестирование, математические пакеты (MathCAD), экспертная оценка деятельности (GAMMA, EXPERT), использование возможностей информационных гипертекстовых систем (электронные энциклопедии) и др.

**Программы профессионального уровня.** Программы профессионального уровня используются для решения задач профессиональной деятельности специалиста. К этому классу программ относятся программы анализа финансово-хозяйственной деятельности организаций, программы автоматизации бухгалтерского учета и банковской деятельности, программы обеспечения технологии производства продукции и др.

### ***Это интересно***

Прикладное программирование охватывает самые необычные области жизни человека. Так, японскими производителями игрушек Takara выпущен в свет переводчик кошачьего мяуканья. Устройство состоит из микрофона и большого монохромного дисплея. После обработки сигнала выдается интерпретация (например, «Я хочу есть» или «Погладь меня за ушком»).

### **Вопросы, возникающие при работе с программным обеспечением компьютера**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Как проверить, подходит ли данный продукт для конкретного компьютера?

*Ответ.* Самый простой способ — это внимательно изучить упаковку программного продукта. На ней должно быть указано, что данный продукт способен работать под управлением той операционной системы, которая установлена на вашем ПК.

Нередко на упаковках программ указывают также минимальные требования к системе (объем ОЗУ и свободного места на жестком диске, тип звуковой платы, необходимые дополнительные устройства и т. д.). Ваш компьютер должен удовлетворять этим требованиям.

*Вопрос 2.* Можно ли каким-либо образом на обычном компьютере просматривать WAP-сайты, разработанные для сотовых телефонов?

*Ответ.* Wireless Application Protocol (WAP) — это протокол беспроводного доступа к ресурсам Интернета с сотовых телефонов. Страницы WAP-сайтов используют в качестве языка разметки не HTML, который знают и понимают все браузеры, а свой особенный — WML (Wireless Markup Language), основанный на языке XML (eXtensible Markup Language). Этот язык, похожий на HTML, был специально разработан консорциумом Wap Forum, основанным компаниями Nokia, Motorola, Phone.com и Ericsson, и адаптирован для двухцветной графики, небольшого объема памяти и маленьких типов экранов, т. е. для сотовых телефонов. Обычные браузеры (Internet Explorer, Netscape) этот язык разметки не понимают, поэтому для того, чтобы смотреть WAP-сайт на компьютере, необходима специальная программа — WAP-браузер, например Klondike WAP browser, Win WAP, M3Gate. Кроме того, WML понимает и обычный HTML-браузер Opera.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимается под программным обеспечением?
2. Какие программные средства относятся к базовому программному обеспечению?
3. Чем однозадачная операционная система отличается от многозадачной?
4. Каковы назначение и функции основных групп прикладного ПО?
5. Какие прикладные программы относятся к классу универсальных?
6. Какие прикладные программы относятся к классу проблемно-ориентированных?

Существует две разновидности персональных компьютеров для пользователей: одни работают под управлением операционной системы Windows, другие — под управлением Mac OS. Хотя за последнее время Windows-системы значительно усовершенствованы, они до сих пор уступают компьютерам Macintosh в простоте установки, использования и модернизации. В то же время Windows-компьютеры более производительны.

Следовательно, если для вас важнее удобство в использовании и простота модернизации компьютера, покупайте систему с Mac OS, но если важнее производительность, остановитесь на Windows-системе. Учтите также, что для Windows-компьютеров имеется более широкий выбор периферийных устройств и программного обеспечения, чем для компьютеров Macintosh.

На текущий момент времени IBM-совместимые компьютеры получили более широкую популярность, поэтому мы будем рассматривать программное обеспечение для компьютеров именно этого вида. Прежде всего рассмотрим операционные системы.

Для IBM-совместимых персональных компьютеров разработано несколько различных семейств операционных систем, из которых наиболее распространена ОС Windows компании Microsoft. На сегодняшний день создан ряд версий Windows: Windows 9.x (Windows 95, Windows 98 и Windows Me), Windows 2000, Windows XP. Последняя версия ОС Windows XP более удобна и имеет большие возможности, поэтому возможности ОС Windows мы рассмотрим на ее примере.

#### ***Это интересно***

Фирма Microsoft работает над новой версией операционной системы с названием Longhorn. Официальный выход программы планируется в ближайшие годы. С ОС Longhorn связывают большие надежды, в частности, Билл Гейтс заявил, что новая ОС станет крупнейшим релизом Windows, сделанным Microsoft за последние 10 лет.

В 2006 г. фирма Microsoft представила ОС Windows Vista.

### **5.1. Начало работы на персональном компьютере**

**Запуск операционной системы.** Операционная система Windows обеспечивает единообразный интерфейс для всех своих составных

частей, а также для программ, разработанных для работы под ее управлением.

Запуск операционной системы происходит автоматически после включения ПК кнопкой Power на системном блоке. Также запуск ОС происходит при нажатии кнопки *Reset* или при одновременном нажатии комбинации клавиш [Ctrl] + [Alt] + [Del].

При включении ПК должны загореться индикаторы. Монитор издаст такой же звук, какой бывает при включении телевизора, а в системном блоке зашумит вентилятор блока питания.

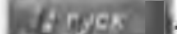
После включения компьютера происходит загрузка операционной системы с системного диска в оперативную память. *Системным* называется диск, на котором находятся модули операционной системы и с которого производится ее загрузка. Обычно операционную систему устанавливают на жесткий диск, и только в случае переустановки ОС в качестве системного диска используют флоппи-диск.

Сначала компьютер проверяет работоспособность своих основных устройств, затем специальная программа, содержащаяся в BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) и хранящаяся в постоянной памяти компьютера (ROM), начинает поиск загрузчика операционной системы. Происходит последовательное обращение к имеющимся дискам (гибким, жестким, CD-ROM) и поиск в первом (загрузочном) секторе диска специальной программы Master Boot — программы-загрузчика операционной системы.

В штатной ситуации системный диск находится на своем месте (на винчестере) и программа-загрузчик загружается в оперативную память в качестве программных модулей. В случае внештатной ситуации, когда системные диски в компьютере отсутствуют, на экране монитора появляется сообщение «Non system dick» и компьютер «зависает»; при этом загрузка ОС прекращается, поэтому компьютер остается неработоспособным.

Поле окончания загрузки ОС управление передается командному процессору.

Для начала работы, возможно, придется ввести пароль пользователя и сетевой пароль, если ПК подключен к сети.

**Элементы интерфейса Windows.** После загрузки среды Windows первое, что появляется на экране, — это *рабочий стол* (Desktop) (рис. 5.1). В нижней части экрана при стандартной установке расположена узкая полоса, называемая панелью задач. В левой части панели задач находится кнопка *Пуск* 

*Рабочий стол* представляет собой область экрана, на которой отображаются значки и окошки программ, окошки диалогов с компьютером и *Панель задач*.

Небольшие рисунки, расположенные на поверхности рабочего стола, называются пиктограммами и ярлыками.



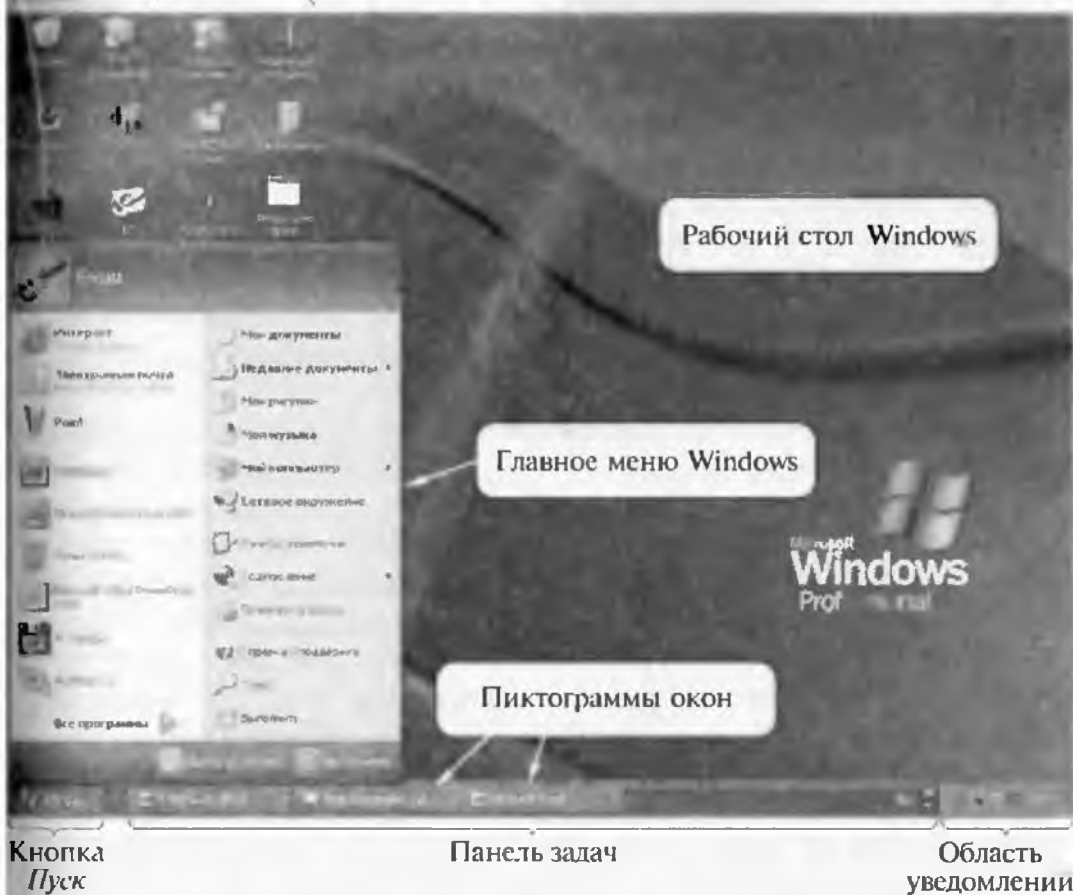


Рис. 5.1. Рабочий стол Windows

**Пиктограмма** — это картинка на рабочем столе для обозначения аппаратных и программных ресурсов. Она используется для обозначения разных объектов интерфейса: *Мой компьютер*, *Корзина*, дисковых устройств, принтера, а также программ и документов.

**Ярлык** — это значок устройства, папки, программы, документа или произвольного файла, который обеспечивает ускоренную работу с соответствующим объектом. Ярлык содержит информацию о фактическом положении файла или папки или команду обращения к одному из устройств.

Нажатие на кнопку *Пуск* открывает главное меню Windows.

**Рабочий стол Windows** занимает основное поле экрана, под ним располагается **Панель задач**. Все операции с компьютером выполняются в рамках, которые называются окнами. Одновременно может быть открыто любое число окон. Можно изменять их размер, перемещать их и любым способом изменять их порядок.

На панели задач располагаются кнопка *Пуск* и область уведомлений, в которой отображаются часы. В области уведомлений временно отображаются и другие значки, показывающие состояние выполняемых операций. Например, после отправки документа на

печать в области уведомлений отображается значок принтера, пока этот документ печатается. Также в области уведомлений отображаются сообщения, когда на Web-узле корпорации Microsoft появляются обновления Windows, доступные для загрузки.

При открытии каждого окна на панели задач появляется соответствующая пиктограмма в виде кнопки. При закрытии окна эта кнопка исчезает.

Для удобства работы с панелью задач кнопки на ней объединяются, когда их становится слишком много. Например, кнопки отдельных текстовых документов автоматически объединяются в одну кнопку MS Word. При нажатии этой кнопки отображается удобное меню для выбора конкретного документа.

**Меню кнопки Пуск.** Главное меню Windows автоматически отображается при первом запуске Windows XP. Вернуться в это меню можно в любой момент, нажав кнопку *Пуск* на панели задач.


В меню кнопки *Пуск* есть все необходимое, чтобы приступить к работе в Windows. В этом меню можно выполнять следующие действия:

- запуск программ;
- открытие файлов;
- настройка системы с помощью *Панели управления*;
- получение справки с помощью команды *Справка и поддержка*;
- поиск элементов на компьютере и в Интернете с помощью команды *Поиск* и др.

Рядом с некоторыми пунктами меню кнопки *Пуск* отображается направленная вправо стрелка. Это означает наличие еще одного меню. Если поместить указатель на пункт меню со стрелкой, то появится другое меню.

В левой части меню кнопки *Пуск* отображаются ссылки на наиболее часто используемые программы. В левом верхнем углу отображаются ярлыки таких средств, как обозреватель Интернета и программа электронной почты.

Каждый рабочий элемент (файл) может храниться в папке. Интерфейс Windows XP упрощает сохранение файлов в наиболее подходящих местах. Сохраняйте текстовые файлы в папке «Мои документы», изображения — в папке «Мои рисунки», музыкальные файлы — в папке «Моя музыка». Эти папки можно быстро открыть с помощью значков в правой части меню кнопки *Пуск*, в них содержатся удобные ссылки для выполнения типичных задач.

Когда работа с компьютером будет закончена, для выключения компьютера вновь перейдите в меню кнопки *Пуск* и нажмите кнопку *Выключение компьютера* . При следующем входе в систему сначала будет отображен экран «Приветствие». Щелкните на этом экране свое имя, введите пароль, если он был создан, и вы снова окажетесь на рабочем столе Windows.

## 5.2. Управление объектами Windows

Управление объектами Windows осуществляется с помощью мыши или клавиатуры.

**Управление объектами с помощью мыши.** Состоит мышь из пластикового корпуса с тяжелым шариком внутри и «хвоста» — шнура, при помощи которого она подсоединяется к компьютеру. Были и оптические мыши (без шарика). На мыше, как минимум, две кнопки (левая и правая). Левая кнопка (действия) — основная, с ее помощью выбирают объекты и перемещают (перетаскивают) их по экрану. Чтобы выбрать объект, достаточно подвести к нему курсор и кликнуть левой кнопкой мыши. (Кликнуть, или щелкнуть, — значит установить указатель мыши на необходимую кнопку, надпись или объект, а затем нажать и отпустить левую кнопку мыши.)

Мышь управляет *курсором* — указателем, расположенным на экране. При перемещении мыши по столу перемещается и курсор по экрану. Чаще всего курсор имеет форму стрелочки, но может иметь различный вид.

Дважды щелкнуть мышью (*double click*) — значит, установив курсор, дважды быстро нажать и отпустить левую кнопку мыши.

Чтобы переместить объект (*drag*), необходимо установить курсор на объекте, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащить объект на нужное место, а затем отпустить кнопку. Этот процесс называют перетаскиванием «*Drag and Drop*».

Правая кнопка мыши (*свойства*) — дополнительная. С ее помощью вызывается контекстное меню того объекта, по которому произведен щелчок. В контекстном меню перечислены все команды, которые можно произвести с этим объектом. Набор команд в каждом конкретном случае зависит от места расположения курсора мыши в момент нажатия правой кнопки мыши.

Специальное перетаскивание осуществляется при нажатой правой кнопке мыши. Оно обеспечивает более надежный контроль над выполняемой операцией, потому что при отпускании кнопки мыши появляется контекстное меню для подтверждения выбранной операции.

Эти действия при помощи мыши часто повторяются при работе с компьютером.

**Клавиатура компьютера.** Клавиатура применяется для ввода текста и команд в компьютер. Ее создатели взяли за образец обычную пишущую машинку. У пишущей машинки есть клавиши для каждой буквы и цифры и несколько так называемых служебных клавиш (клавиш управления). На самом деле управлять в пишущей машинке нечем.

Другое дело — компьютер. Клавиатура компьютера тоже имеет клавиши для каждой буквы и цифры, но служебных клавиш здесь

гораздо больше. Для всего того, чем нужно управлять в компьютере, служебных клавиш не хватает. Можно было бы, конечно, увеличивать их количество до бесконечности, но тогда клавиатура была бы огромной и не поместилась бы ни на одном столе. Выход из положения нашли такой — придумали сочетания, или комбинации, клавиш: в одних случаях — комбинацию служебных клавиш между собой, в других — комбинацию служебных клавиш с буквами.

Клавиатура разделена на несколько областей. Большую ее часть занимает алфавитно-цифровая клавиатура. Используя эту часть клавиатуры, можно вводить цифры и буквы алфавита, а также знаки препинания и некоторые другие символы.

Для ввода прописных букв и других символов, расположенных на верхнем регистре клавиатуры, применяется клавиша [Shift]. Чтобы ввести прописную букву, необходимо нажать и держать эту клавишу, а затем нажать нужную букву (и так со всеми символами, расположенными в верхнем регистре).

Можно зафиксировать режим прописных букв, нажав клавишу [CapsLock]. При этом на клавиатуре загорается лампочка [CapsLock], которая свидетельствует, что режим включен. Чтобы отключить режим, необходимо еще раз нажать эту клавишу — лампочка погаснет. Внимание: не путайте с клавишей [NumLock], включающей цифровую клавиатуру.

Клавиши [Ctrl] ([Control]) и [Alt], также расположенные в блоке клавиатуры, служат для подачи специальных команд.

Другая часть клавиатуры называется цифровой. Она предназначена для быстрого ввода цифр, как на калькуляторе, и включается нажатием клавиши [NumLock] (над соответствующей надписью загорается лампочка). Когда она не активна (лампочка не горит), этот блок клавиатуры дублирует клавиши управления курсором.

К клавишам управления курсором относятся клавиши с изображением направлений (стрелками), клавиши [Home] — перемещает курсор в начало строки, [End] — перемещает курсор в конец строки, [PageUp] и [PageDown] — перелистывают страницы экрана, например при редактировании документа на страницу вверх или вниз.

Для перехода в конец текста нажмите одновременно клавиши [Ctrl] + [End], причем для одновременного нажатия сначала нажмите клавишу [Ctrl] и, не отпуская ее, нажмите клавишу [End]. Переход в начало текста производится одновременным нажатием клавиш [Ctrl] + [Home].

Для удаления символов с экрана служат две клавиши — [Delete] и [Backspace]. Первая удаляет символы, расположенные справа от курсора или под ним, вторая удаляет символы, расположенные слева от курсора. Клавиатура имеет также ряд так называемых функ-

ациональных клавиш — это клавиши с [F1] по [F12], расположенные в верхней части клавиатуры. Они служат для разных целей в программах, но некоторые из них во многих случаях имеют сходные функции. Например, клавиша [F1], как правило, предоставляет пользователю компьютера справку и помощь. Клавиша [Tab] используется для табуляции, т.е. для перемещения на заданный интервал или по колонкам таблицы. Нажатием клавиши [Enter] подтверждается отданная компьютеру команда, вводится конец строки или абзаца в текстовом редакторе.

Переключение раскладки клавиатуры обычно производится комбинацией клавиш [Ctrl] + [Shift] или [Alt] + [Shift]. Также для переключения раскладки клавиатуры с английской на русскую используют индикатор En/RU, расположенный в правой части панели задач.

Для того чтобы прервать выполнение задачи на компьютере, очень часто используют клавишу [Esc].

### 5.3. Настройка пользовательского интерфейса Windows XP

Настройку параметров компьютера легко выполнить с помощью панели управления Windows XP (рис. 5.2).

Панель управления позволяет выполнять следующие действия:

- изменение оформления и работы Windows XP;
- добавление или удаление программ и устройств;



Рис. 5.2. Панель управления Windows XP

- настройка сетевых подключений и учетных записей пользователей;

Способы открытия *Панели управления*:

- откройте папку «Мой Компьютер» и дважды щелкните кнопкой мыши по значку *Панель управления*;
- щелкните мышью по кнопке *Пуск* и выберите в главном меню команды *Панель управления*.

Рассмотрим некоторые особенности изменения оформления Windows.

### **Утилита *Экран***

С помощью утилиты *Экран* панели управления (*Пуск/Настройка/Панель управления/Экран*) можно преобразить облик операционной системы, в частности сменить фоновую картинку и анимированную заставку рабочего стола, а также изменить разрешение экрана. В окне программы «Экран» имеется несколько вкладок. Рассмотрим только базовые возможности.

**Вкладка *Рабочий стол*.** Ничто так не утомляет, как унылая фоновая картинка на экране монитора. Можно самостоятельно изменить оформление рабочего стола. На мониторе, показанном во вкладке *Рабочий стол*, вы увидите вариант фонового рисунка, выбираемого из файла (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Выбор фонового рисунка экрана

Список вариантов внизу насчитывает более десятка наименований. Можно разместить на рабочем столе и собственную картинку. Для этого нужно щелкнуть мышью на кнопке *Обзор...* и выбрать понравившийся графический файл на жестком диске.

**Вкладка *Заставка*.** Анимированные заставки, появляющиеся на экране через определенный период бездействия пользователя, обычно играют не столько функциональную, сколько эстетическую роль. Выбрать стильную заставку для экрана поможет открывающийся список *Заставка*.

Щелкните мышью на кнопке *Параметры...* Появится диалоговое окно, в котором допускается менять все параметры, в том числе цвет, форму, размер и число объектов. Кроме того, можно защитить заставку паролем (это означает, что компьютер не вернется в рабочий режим, пока не будет введен пароль); для этого пометьте галочкой пункт «Пароль». В графе «Интервал» укажите, через какой промежуток времени должна включаться заставка.

**Вкладка *Оформление*.** Если вам не нравится, как выглядят окна программ, можно изменить их цветовое оформление, гарнитуру используемых шрифтов, ширину полос прокрутки, размер кнопок управления и другие параметры. Внесенные изменения будут отображаться в окне предварительного просмотра.

**Вкладка *Параметры*.** Многим программам для нормальной работы требуется вполне определенное разрешение и цветовая палитра экрана. Движковый регулятор *Рабочий стол* изменяет величину разрешения, обычно в пределах от 800×600 до 1 280×1 024 точек на дюйм.

Максимальное разрешение определяется возможностями установленной в компьютере видеоплаты. Кроме того, кнопка *Дополнительно* позволяет просмотреть параметры адаптера, изменить размер шрифта, установить частоту обновления экрана.

### **Утилита *Звуки и аудиоустройства***

**Вкладка *Звуки*.** Обычно компьютер довольно «молчалив». Если звуковое сопровождение отключено, то, работая с ним, вы слышите только постукивание клавиш и писк встроенного динамика, оповещающий о системных событиях.

Если вы хотите, чтобы компьютер играл вашу любимую мелодию для какого-либо системного события, воспользуйтесь утилитой *Звуки и аудиоустройства* панели управления (*Пуск/Настройка/Панель управления/Звуки и аудиоустройства*, вкладка *Звуки*).

Отметьте событие. Различных системных событий существует множество (появление меню, завершение работы программы и т. д.), их полный перечень приведен в списке окна. Выделите название события, которое вы намерены озвучить, звуковое сопровождение и прослушайте его. После того как вы выделили событие, щелкните мышью на кнопке *Обзор* и найдите на жестком

диске звуковой файл формата WAV с фрагментом, который вы собираетесь «привязать» к данному событию (вы можете загрузить различные звуковые записи из Web-библиотеки бесплатных программ). После того как вы найдете подходящий звук, щелкните на кнопке воспроизведения, чтобы его прослушать.

**Вкладка *Аудио*.** Современные мультимедиа-системы имеют множество функций, звуковых и видеовходов и выходов. Настройка звуковой подсистемы производится утилитой *Звуки и аудиоустройства* панели управления (*Пуск/Панель управления/Звуки и аудиоустройства*, вкладка *Аудио*).

На вкладке *Аудио* отображается информация о звуковой подсистеме. Здесь можно изменять настройки громкости воспроизведения и записи звука кнопкой *Громкость*.

На вкладке *Громкость* можно произвести настройку динамиков.

### **Утилита *Мышь***

С помощью утилиты *Мышь* панели управления (*Пуск/Настройка/Панель управления/Мышь*) можно произвести настройку конфигурации кнопок (для правши или левши), задать скорость выполнения двойного щелчка, количество строк для прокрутки колесиком мыши, задать параметры указателя мыши.

**Вкладка *Кнопки мыши*.** Если вы — левша и вам хотелось бы поменять назначение правой и левой кнопок мыши, воспользуйтесь соответствующим переключателем в конфигурации кнопок. Решив изменить максимальный интервал между щелчками при двойном нажатии кнопки мыши, используйте движковый регулятор. Опробуйте двойной щелчок в области проверки на значке папки — если папка откроется, значит все в порядке.

**Вкладка *Указатели*.** Курсор не обязательно должен иметь вид стрелки. Из длинного списка вы можете выбрать любые указатели, в том числе объемные или анимированные. Отметьте заинтересовавший вас пункт в меню *Схема* либо щелкните мышью на кнопке *Обзор...* и выберите для отображения указателя любой файл с расширением ANI или CUR.

### **Утилита *Клавиатура***

С помощью утилиты *Клавиатура* панели управления (*Пуск/Настройка/Панель управления/Клавиатура*) можно произвести настройку параметров клавиатуры.

Если вы свободно набираете тексты десятипальцевым методом, то вам, вероятно, не стоит изменять настройки клавиатуры. Если же ваш компьютер выводит «ааааааа» в то время, как вы хотели набрать просто «а», то следует внести коррективы в свойства клавиатуры.

**Вкладка *Скорость*.** Существует два параметра автоматического повтора символов: период времени перед его началом и собствен-





Рис. 5.4. Установка и удаление программ

по скорость повтора. С помощью соответствующих движковых регуляторов можно задать значения обоих параметров. Кроме того, в этом окне изменяется частота мерцания текстового курсора.

#### **Утилита *Установка и удаление программ***

С помощью утилиты *Установка и удаление программ* панели управления (*Пуск/Панель управления/Установка и удаление программ*) можно установить новую программу или корректно удалить ненужную программу (рис. 5.4).

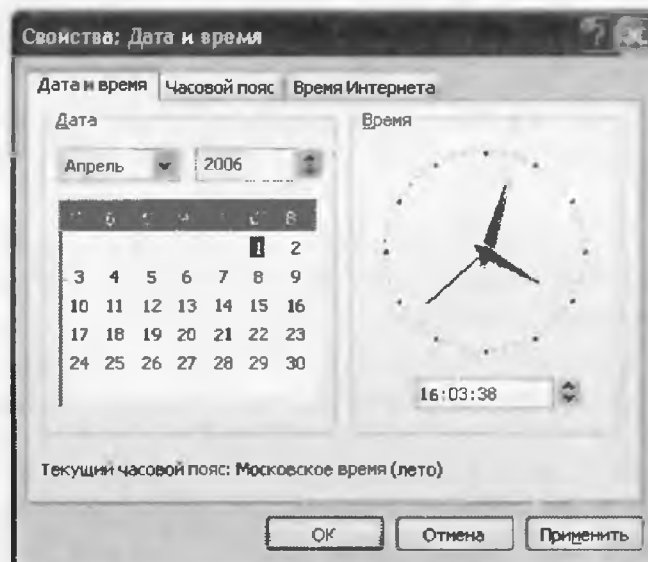


Рис. 5.5. Установка даты и времени

## Утилита *Установка даты и времени*

Двойной щелчок кнопкой мыши на значке *Дата/Время* панели управления открывает окно для установки параметров даты и времени (рис. 5.5). Этому же можно достигнуть двойным щелчком по значку индикатора времени на панели задач. Дата и время, установленные на системных часах компьютера, фиксируются при окончании работы с документом и помогают найти последнюю версию файла.

В этом же окне можно установить нужные компоненты Windows, например службу факсов.

## 5.4. Операции с окнами в Windows

Графический интерфейс Windows базируется на понятии «окно», поэтому его называют оконным интерфейсом.

В окнах (рамках на рабочем столе) отображается содержимое файлов и программ. На рабочем столе может одновременно находиться произвольное количество открытых окон. Окно, в котором работает пользователь в данный момент времени, называется *активным*. Активное окно располагается на переднем плане поверх остальных окон. Любая команда относится к активному окну, которое работает в приоритетном режиме.

**Окно приложений.** Если открыта какая-либо программа на выполнение, то окно будет называться окном приложения. Закрытие окна приложения равносильно закрытию программы.

На рис. 5.6 приведен пример окна текстового редактора.

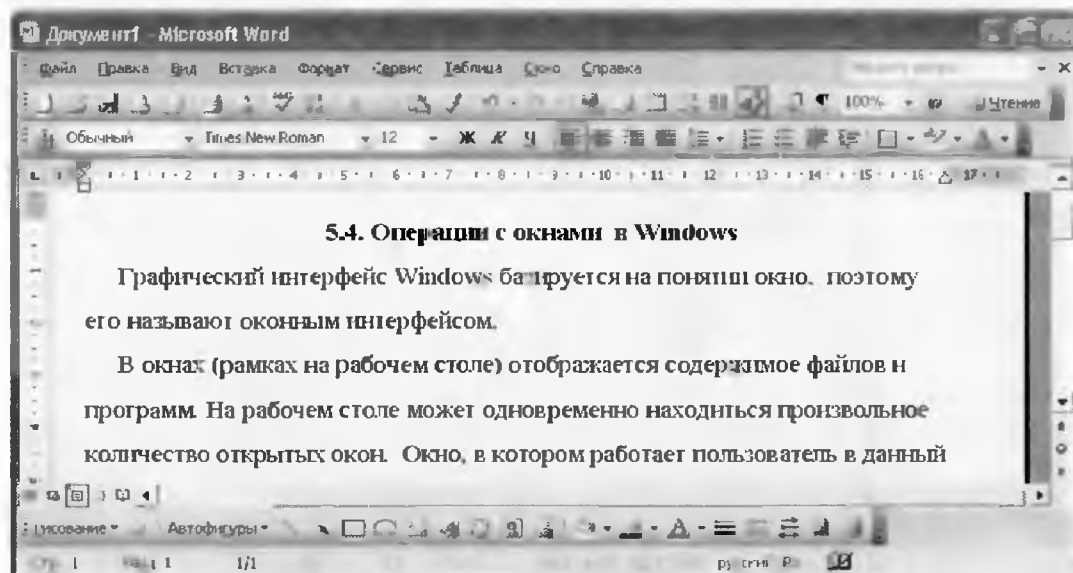





Рис. 5.6. Окно текстового редактора


Основными элементами окна приложения являются:

- *границы окна* — рамка, ограничивающая окно (размеры окна можно изменять);
- *заголовок* — строка в верхней части окна, содержащая название окна;
- *значок системного меню* — значок в строке заголовка (слева), открывающий меню перемещения и изменения размеров окна;
- *кнопки управления окна* — кнопки *Свернуть*, *Развернуть/Свернуть*, *Заккрыть*, расположенные в правой части строки заголовка;
- *строка меню* — список команд, располагаемых под заголовком окна; каждому пункту меню соответствует группа подчиненных ему пунктов.
- *панель инструментов* — набор кнопок для выполнения наиболее часто применяемых команд;
- *рабочая область* — внутренняя часть окна;
- *полоса прокрутки* — полоса с бегунком для перемещения содержимого окна, размер которого превышает размер окна;
- *строка состояния* — горизонтальная полоса в нижней части окна для отображения данных о текущем состоянии содержимого окна и некоторых других сведений.

**Кнопки управления окном.** В верхней части окна находится строка заголовка. Слева в ней отображается имя открытого документа или программы, а справа находятся три кнопки:

 — *Свернуть* окно. Если к ней подвести курсор и кликнуть левой кнопкой мыши, то окно свернется и на рабочем столе останется лишь его название, которое переместится вниз, на панель задач;

 — *Развернуть* окно. При этом весь экран будет занят окошком этой программы; эта кнопка может выглядеть так:  — *Свернуть* окно;

 — *Заккрыть* окно. При нажатии на эту кнопку окно закрывается.

Перемещают окна путем перетаскивания. Для этого нужно щелкнуть мышью по строке заголовка и, удерживая нажатой кнопку мыши, переместить указатель по экрану компьютера на новое место.

**Изменение размеров окна.** Чтобы изменить размер окна, захватите мышью его край и перетащите границу в нужную сторону.

Для изменения ширины окна поместите указатель на его левую или правую границу. Когда указатель примет форму горизонтальной двухсторонней стрелки, перетащите границу влево или вправо.

Для изменения высоты окна поместите указатель на его верхнюю или нижнюю границу. Когда указатель примет форму верти-

кальной двухсторонней стрелки, перетащите границу вверх или вниз.

Чтобы одновременно изменить и ширину, и высоту окна, наведите указатель на любой угол окна. Когда указатель примет форму диагональной двухсторонней стрелки, перетащите границу в любом направлении.

**Внимание:** размеры развернутого окна (в полноэкранном режиме) изменить нельзя.

**Перемещение между окнами.** При работе с несколькими окнами наиболее простой способ перехода в другое окно — щелчок мышью по видимой части окна. Если окна развернуты на весь экран, то переход осуществляется одним из следующих способов: щелчок мышью по кнопке с названием окна в панели задач или нажатие клавиш [Alt] + [Tab] (в середине экрана откроется окно со значками запущенных программ; не отпуская клавишу [Alt] нажмите клавишу [Tab]).

Чтобы открыть окно справки Windows, необходимо нажать кнопку *Пуск* и выбрать команду *Справка и поддержка*.

**Окно документов.** Окна документов предназначены для работы с документами и находятся внутри окна приложения (окно в окне). Основные элементы окна документов не отличаются от элементов окна приложений. Окно документов всегда содержит заголовок и часто содержит полосы прокрутки и линейки.

**Полосы прокрутки.** У окна могут быть полосы прокрутки. Они используются в том случае, если объем документа превышает объем, который может поместиться в одном окне. Располагаются полосы прокрутки вдоль нижней границы окна (горизонтальная) и вдоль правой границы окна (вертикальная). Иногда бывает только одна полоса: вертикальная или горизонтальная. Если содержимое файла не отображается в окне целиком, перетащите бегунок линейки прокрутки или нажмите кнопки прокрутки в правой нижней части окна, чтобы переместить содержимое вверх, вниз или в сторону.

**Диалоговое окно.** Диалоговое окно, или окно диалога, появляется на экране при вводе команды, выполнение которой требует ввода дополнительных сведений.

Примером окна диалога может служить окно для настройки даты и времени (см. рис. 5.5). Многие окна диалога имеют вкладки (страницы), на которых можно производить некоторые настройки.

Диалоговое окно содержит строку заголовка, иногда строку меню, кнопки, полосы прокрутки и некоторые специальные элементы. В них применяются следующие элементы управления: поля ввода, счетчики, командные кнопки, списки, кнопки выбора, ползунки, переключатели.

Окно диалога можно перемещать по экрану, но нельзя изменять его размеры.

## 5.5. Технология создания ярлыков и работа с корзиной

**Создание ярлыка.** *Ярлык* — это ссылка на любой доступный на компьютере элемент, такой как программа, файл, папка, диск или другой компьютер. Ярлыки позволяют быстро запускать часто используемые программы или открывать файлы или папки, не переходя туда, где они расположены. Ярлыки можно размещать на рабочем столе, в меню *Пуск* или какой-либо папке.

Если требуется создать ярлык папки, щелкните по ней правой кнопкой мыши и выберите команду *Создать ярлык*. В результате будет создан ярлык выбранной папки. Чтобы переместить ярлык, выберите его и затем перетащите на новое место. Для создания ярлыка на рабочем столе поместите курсор на пустое место рабочего стола и нажмите правую кнопку мыши. В появившемся контекстом меню выберите команду *Создать/Ярлык* (рис. 5.7).

**Удаление файлов в корзину.** *Корзина* — это место хранения удаленных файлов в среде Windows. Она обеспечивает дополнительную безопасность при удалении файлов или папок. При удалении файла или папки с жесткого диска Windows его помещает в корзину; при этом значок корзины становится не пустым, а полным. Элементы, удаляемые с сетевых или гибких дисков, не попадают в корзину, а сразу удаляются.

Для удаления файлов перетащите их в корзину. Если при перетаскивании удерживать клавишу [Shift], файл будет удален без помещения в корзину.

Файлы или папки остаются в корзине до того момента, пока пользователь не удалит их. Эти элементы все еще занимают место

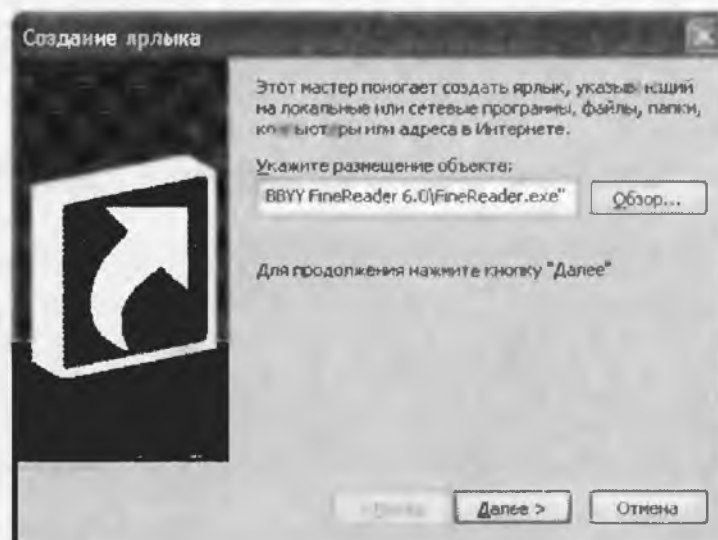


Рис. 5.7. Создание ярлыка программы

на диске и могут быть восстановлены в их исходное местоположение. Когда корзина заполняется, Windows автоматически очищает в корзине необходимое место для наиболее часто удаляемых файлов и папок.

**Восстановление файлов из корзины.** Для восстановления файла из корзины дважды щелкните значок *Корзина* на рабочем столе, а затем щелкните восстанавливаемый файл правой кнопкой мыши и выберите команду *Восстановить*. Чтобы восстановить все файлы, выберите в меню *Правка* команду *Выделить все* и затем в меню *Файл* выберите команду *Восстановить*.

Чтобы восстановить сразу несколько файлов, нажмите клавишу [Ctrl] и, удерживая ее, выделите все нужные файлы. Завершив выделение восстанавливаемых элементов, выберите команду *Восстановить* в меню *Файл*. При восстановлении файла из корзины он будет помещен в исходное местоположение. При восстановлении файла, находившегося в удаленной папке, вначале будет восстановлена сама эта папка, а затем и файл.

**Очистка корзины.** При нехватке места на жестком диске всегда освобождайте корзину. Для очистки корзины на рабочем столе дважды щелкните значок *Корзина* и в меню *Файл* выберите команду *Очистить корзину*. При очистке корзины все файлы будут удалены без возможности их восстановления. Чтобы удалить один файл из корзины, щелкните его правой кнопкой мыши и выберите команду *Удалить*. Элементы, удаленные из корзины, не могут быть восстановлены без специальных программ.

**Объем корзины.** Для ограничения пространства, занимаемого корзиной, можно изменять ее предельный объем. Для этого, щелкнув правой кнопкой мыши по значку *Корзина* на рабочем столе, следует открыть контекстное меню и выбрать команду *Свойства*. Файлы, размер которых больше емкости корзины, не будут сохранены в ней. Они будут уничтожены без возможности восстановления.

## 5.6. Файловая система организации данных

В основе любой операционной системы лежит принцип организации информации во внешней памяти. Внешняя память технически может быть реализована на разных носителях (гибкий магнитный диск, CD-диск, флэш-брелок), но объединяет их принятый в операционной системе принцип организации хранения логически связанных наборов информации в виде так называемых файлов.

Организация хранения информации во внешней памяти осуществляется через файловую систему. Файл (от *англ.* File — документ) — это информация, имеющая три характеристики: соб-

ственное имя, размер (объем) и время создания. Следовательно, файл можно определить по типу информации, которую он содержит, по объему этой информации; по дате ее создания, по имени.

**Файл** — это поименованная область памяти на диске. Можно определить файл как именованную совокупность любых данных, размещенных на внешнем запоминающем устройстве, причем эти данные хранятся, пересылаются и обрабатываются как единое целое.

Файл может содержать программу, числовые данные, текст, рисунок, закодированное изображение и др.

**Имя файла.** Файл всегда имеет имя, состоящее из двух частей, разделенных точкой: собственно имя файла и расширение. Имя файла дает пользователь, а тип файла обычно задается программой автоматически при его создании. Расширение файла определяет его тип (программа, данные и т.д.).

В различных операционных системах существуют различные формы имен файлов. В операционной системе MS DOS имя файла должно содержать не более восьми букв латинского алфавита и цифр, а расширение состоит из трех латинских букв, например: «primer.txt».

В операционной системе Windows имя файла может иметь до 255 символов, причем можно использовать русский алфавит (например: «финансовый расчет.doc»).

Основные типы файлов и расширений приведены в табл. 5.1

**Файловая система.** На любом носителе информации может храниться большое число файлов. Порядок хранения файлов на диске определяется используемой файловой системой, которая включает в себя сами файлы, корневой каталог и систему подкатало-

Таблица 5.1. Типы файлов и расширений

| Тип файла                             | Расширения                                 |
|---------------------------------------|--|
| Текстовые файлы                       | .txt, .doc, .rtf                           |
| Файлы электронных таблиц и баз данных | .xls, .mdb                                 |
| Графические файлы                     | .bmp, .dib, .jpg, .jpeg, .gif, .tiff, .png |
| Звуковые файлы                        | .wav, .mid, .mp3                           |
| Видеофайлы                            | .avi, .mov                                 |
| Программы                             | .exe, .com, .bat                           |
| Программы на языках программирования  | .bas, .pas                                 |

гов, таблицу размещения файлов. Файловая система непосредственно связана с логической структурой диска.

*Файловая система* — это общая структура, определяющая в операционной системе наименование, сохранение и размещение файлов. Различными типами файловых систем являются системы NTFS, FAT, FAT32, LinuxExt2.

В компьютере принято хранить документы, т.е. файлы, в папках. Для удобства в папку помещают выделенные по какому-либо признаку файлы или другие папки. Папка, как и файл, имеет свое имя и объем, который зависит от объема хранимых в этой папке файлов. Есть у папки и время ее создания. Но определить тип папки невозможно, так как она может содержать файлы различных типов.

Одним из важных свойств папок является их иерархическая структура, которая предполагает, что в папке может находиться произвольное число других папок и файлов разных видов (как в матрешке).

Самую главную папку, которая содержит все папки и файлы, принято называть корневой, или родительской, папкой (корневым каталогом). Все папки, вложенные в родительскую, считаются дочерними по отношению к ней. Название «каталог» также применяют и к папкам.

Для обеспечения доступа к любым программным и аппаратным ресурсам в Windows имеются системные папки, которые создаются операционной системой автоматически. Примером такой папки может служить папка «Принтеры и факсы», открыть которую можно командой *Пуск/Принтеры и факсы*.

**Групповые файловые операции.** В практической деятельности часто возникает ситуация, когда надо работать не с одним файлом, а с группой файлов. К таким операциям относятся копирование группы файлов с одного диска на другой, удаление группы файлов, перемещение группы файлов на другой диск, поиск группы файлов заданного типа и др. Эти операции достаточно легко выполнить, пользуясь при формировании имен и типов файлов шаблоном.

*Шаблон имени файла* — специальная форма, в которой в полях имени и типа файла используются символы «\*» или «?».

Символ «\*» служит для замены любой последовательности символов. В шаблоне может быть использовано в поле имени и типа по одному символу «\*». Например, задав имя «\*.doc», вы обратитесь ко всем текстовым файлам, а задав имя «\*.\*», вы обратитесь ко всем файлам. Если вам нужно, например, найти все файлы, начинающиеся на букву ш и имеющие любые расширения, то шаблон имени файла примет вид «ш\*.\*».

Символ «?» служит для замены только одного символа, поэтому в шаблоне может быть использовано несколько таких симво-



тип. Например, имя «АВ???.jpg» позволит обратиться ко всем графическим файлам типа «jpg», имя которых состоит из пяти символов, причем первые два символа будут обязательно «АВ», а третий, четвертый и пятый — любые.

## 5.7. Окно *Мой компьютер* и работа с файловой системой

Основными файловыми операциями являются операции создания, переименования, копирования, переноса и удаления объектов, а также операции архивирования файлов и извлечения из архива.

**Системная папка *Мой компьютер*.** *Мой компьютер* представляет собой универсальную программу, обеспечивающую быстрый доступ к ресурсам локального компьютера, сетевому диску, различным устройствам (принтеру, дискам) и их настройке. Двойной щелчок мыши по значку *Мой компьютер* вызывает открытие окна со значками, соответствующими локальным или сетевым ресурсам компьютера (рис. 5.8).

Настройка интерфейса окна *Мой компьютер* производится из меню *Вид*. Основные операции настройки интерфейса окна *Мой компьютер* приведены в табл. 5.2.

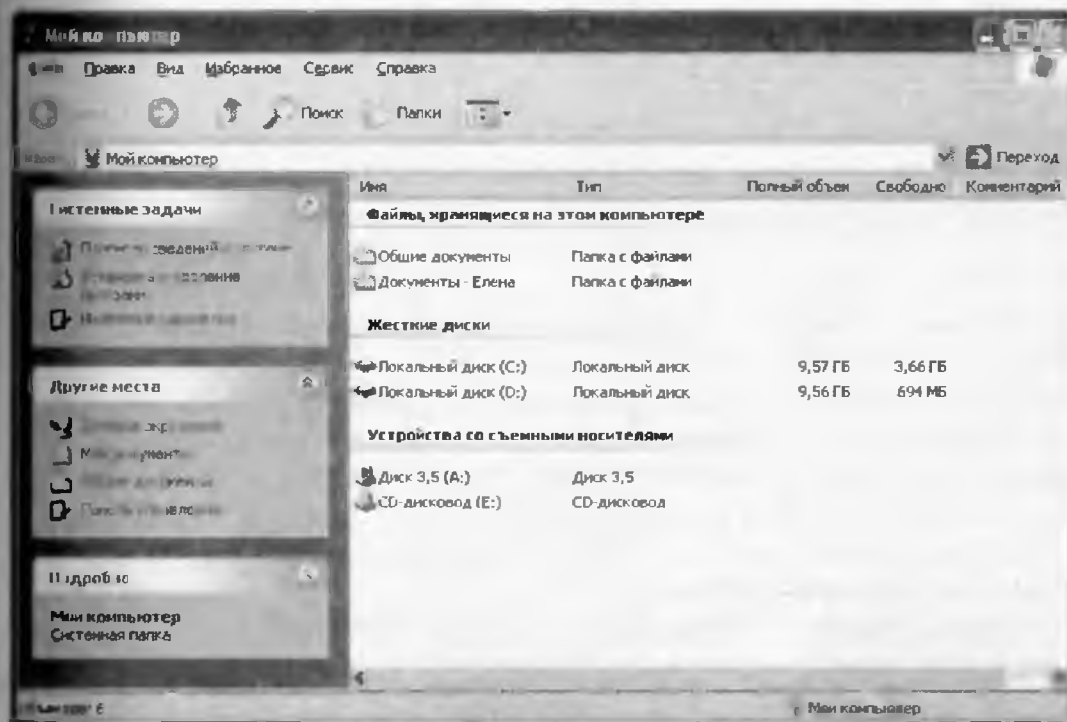


Рис. 5.8. Окно системной папки *Мой компьютер*

Таблица 5.2. **Настройка интерфейса окна *Мой компьютер***

| Присмы работы                          | Команды                     |
|--|-----------------------------|
| Список ресурсов в виде значков         | <i>Вид/Значки</i>           |
| Список ресурсов в виде таблицы         | <i>Вид/Таблица</i>          |
| Список ресурсов в виде списка          | <i>Вид/Список</i>           |
| Список ресурсов в виде эскизов страниц | <i>Вид/Эскизы страниц</i>   |
| Вывести/Убрать строку состояния        | <i>Вид/Строка состояния</i> |
| Обновление содержания списка           | <i>Вид/Обновить,  F5 </i>   |

**Операции с файлами и папками.** Для любой операции с файлами и папками надо выбрать нужный логический диск и произвести в нем поиск, воспользовавшись кнопкой окна *Поиск*. Для запуска средства поиска можно воспользоваться командой *Пуск/Поиск*. Если известна только часть имени, то можно использовать подстановочные знаки для поиска всех файлов или папок, содержащих эту часть имени. Например, по запросу «\*письмо.doc» будут найдены текстовые файлы, в имени которых есть слово «письмо» (например, «Поздравительное письмо.doc», «Специальное письмо.doc» и др.).

После поиска найденные файлы и папки нужно выделить, а затем произвести с ними операции. Для выполнения операций используются команды меню *Файл, Просмотр*, а также команды контекстного меню, открываемого правой кнопкой мыши.

Операция копирования является одной из самых часто используемых, поэтому рассмотрим методику копирования объектов (файлов, папок). Найденные объекты необходимо поместить в буфер обмена командой *Правка/Копировать (Правка/Вырезать)*. Затем нужно открыть папку для копирования и вызвать из буфера обмена копируемые объекты командой *Правка/Вставить*.

Можно копировать сразу несколько файлов или папок. Чтобы выделить несколько подряд идущих файлов или папок, выберите первый объект и, удерживая нажатой клавишу [Shift], выберите последний объект. Для выбора разрозненных файлов или папок щелкните поочередно каждый объект, удерживая нажатой клавишу [Ctrl].

Копирование экрана в буфер обмена производится нажатием клавиши [PrintScreen].

**Буфер обмена.** *Буфер обмена* — некая физическая область, или «карман», куда временно помещаются объекты после выполнения команды копирования или вырезания. Из этого «кармана» они могут быть помещены в другую папку, программу или документ. Объект из буфера обмена можно вставлять неограниченное число раз.

Таблица 5.3. Основные файловые операции Windows

| Файловые операции                   | Команда  |
|-------------------------------------|--|
| Создание папки (файла)              | <i>Файл/Создать</i>  |
| Первичное сохранение                | <i>Файл/Сохранить</i>  |
| Повторное сохранение                | <i>Файл/Сохранить как</i>  |
| Закрытие документа (файла/папки)    | <i>Файл/Закрыть</i>  |
| Определение свойств папки (файла)   | <i>Файл/Свойства, [Alt] + [Enter]</i>  |
| Переименование папки (файла)        | <i>Файл/Переименовать, [F2]</i>  |
| Выделение всего списка              | <i>Правка/Выделить все, [Ctrl] + [A]</i>   |
| Копирование папок (файлов)          | <i>Правка/Копировать, [Ctrl] + [Insert];<br/>Правка/Вставить, [Shift] + [Insert]</i> |
| Перемещение папок (файлов)          | <i>Правка/Вырезать, [Shift] + [Del];<br/>Правка/Вставить, [Shift] + [Insert]</i>     |
| Удаление папок (файлов) в корзину   | <i>Файл/Удалить, [Delete]</i>  |
| Удаление папок (файлов) без корзины | <i>[Shift] + [Delete]</i>  |
| Восстановление папок (файлов)       | <i>Файл/Восстановить</i>   |
| Закрытие окна, документа            | <i>Файл/Закрыть, [Alt] + [F4]</i>  |

Буфер обмена начиная с Windows XP может хранить 24 объекта разного формата. Для открытия буфера обмена в Word 2003 в области задач можно воспользоваться командой *Правка/Буфер обмена Office*.

В Microsoft Office 2003 операции с объектами можно производить из области системных задач.

Перемещать объекты можно путем их перетаскивания с помощью мыши. При этом надо убедиться, что место, куда предполагается переместить объект, отображено на экране. Например, если требуется переместить файл из папки «Мои документы» на рабочий стол, то, возможно, придется изменить размер окна так, чтобы стала видна часть рабочего стола.

Удобно перетаскивать файл при нажатой правой кнопке мыши. Это позволит выбрать одну из трех операций: перемещение, копирование или создание ярлыка файла на новом месте. Чтобы при перетаскивании элемент был скопирован, а не перемещен, перетаскивать его следует при нажатой клавише [Ctrl].

Основные файловые операции Windows приведены в табл. 5.3.

## Вопросы, возникающие при работе с ОС Windows

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Чем отличаются файловые системы FAT, FAT32 и NTFS?

*Ответ.* Файловая система FAT используется MS-DOS и операционными системами семейства Windows для упорядочения файлов и управления ими. FAT (File Allocation Table — таблица размещения файлов) представляет собой структуру данных, создаваемую Windows при форматировании тома для файловых систем FAT или FAT32. Windows хранит в таблице размещения файлов сведения о каждом файле, чтобы при необходимости можно было извлечь нужный файл.

Файловая система FAT32 является производной от системы FAT. Она поддерживает меньшие размеры кластеров, что позволяет более эффективно использовать дисковое пространство.

Файловая система NTFS — улучшенная файловая система, обеспечивающая уровень быстродействия и безопасности, а также дополнительные возможности, не доступные ни в одной версии файловой системы FAT. Например, для обеспечения целостности данных тома в файловой системе NTFS используются стандартные технологии записи и восстановления транзакций. В случае сбоя компьютера целостность файловой системы восстанавливается с помощью файла журнала NTFS и данных о контрольных точках. В операционных системах Windows 2000 и Windows XP файловая система NTFS также обеспечивает такие дополнительные возможности, как разрешения для файлов и папок, шифрование, дисковые квоты и сжатие.

*Вопрос 2.* Можно ли что-то сделать в случае утери пароля для входа в систему с ОС Windows XP? Как можно защититься от подобной неожиданности?

*Ответ.* Если у вас установлена более ранняя версия ОС, чем Windows XP, то зайти в систему без пароля еще можно. Но при установленной Windows XP сделать это уже невозможно. Для защиты пользователей от неблагоприятных случайностей была разработана функция Password reset disk, создающая специальную дискету, которая в случае утери пароля позволит зайти в систему. Для ее создания зайдите в *Панель управления* и выберите раздел «User Accounts». Там укажите нужного пользователя и в панели Related Tasks нажмите Prevent a forgotten password. Далее следуйте инструкциям мастера. Такую дискету следует хранить в надежном месте, так как с ее помощью войти в систему может кто угодно.

Если вы забудете пароль, то при входе в систему Windows предложит восстановить его с помощью созданного загрузочного диска. Для этого просто следуйте инструкциям мастера восстановления пароля.

**Вопрос 3.** Что такое полная спецификация файла?

**Ответ.** В состав компьютера, как правило, входит несколько различных дисковых устройств, поэтому для однозначного определения файла необходимо указать, на каком именно устройстве он находится. Это можно сделать, задав название дискового устройства, содержащего файл. Название устройства принято размещать перед путем к файлу. Указание файла, содержащего название устройства, путь к файлу и полное имя файла, называется *полной спецификацией файла*.

**Вопрос 4.** Могут ли в одном каталоге находиться два файла с одинаковым именем?

**Ответ.** Операционная система осуществляет поиск файла в каталоге по его полному имени. Это означает, что в одном каталоге или подкаталоге не могут находиться два различных файла с одним и тем же полным именем. Как указывалось ранее, полное имя состоит из названия файла и его расширения. Не допускается также и наличия в одном каталоге или подкаталоге двух вложенных подкаталогов с одинаковыми именами.

При совпадающих полных именах двух файлов операционная система не сможет однозначно определить, в какой файл надо записывать данные или из какого файла читать, и будет выбирать их случайным образом.

Однако в различных каталогах или подкаталогах допускается наличие файлов или дочерних подкаталогов с совпадающими полными именами. Но тогда для однозначного указания на нужный файл одного полного названия файла оказывается недостаточно. Для того чтобы отличить друг от друга файлы с одним и тем же именем, приходится указывать еще и подкаталоги, в которых они находятся. А в общем случае требуется указывать не один подкаталог, а всю цепочку подкаталогов, по которым необходимо пройти от корневого каталога до подкаталога, содержащего искомый файл, чтобы добраться до нужного файла и определить его местоположение.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие версии ОС Windows вы знаете?
2. Перечислите основные элементы интерфейса Windows.
3. Как изменить размеры окна и перенести окно на новое место?
4. Как настроить пользовательский интерфейс Windows XP?
5. Что надо сделать для создания ярлыка?
6. Дайте характеристику файловой системе.
7. Можно ли восстановить файлы из корзины?
8. Что такое файл?
9. Какие символы используются в шаблоне имени файла?
10. Чем отличаются символы «\*» и «?», применяемые в шаблоне имени файла?

Для проведения различных операций над файлами и папками (копирование, перемещение, удаление, переименование и др.) используются специальные приложения — файловые менеджеры.

Среди служебных программ для персональных компьютеров обычно выделяют так называемые программы-оболочки, которые должны обеспечивать более удобный и наглядный способ общения с компьютером (интерфейс), чем оболочка самой операционной системы. В противном случае их использование не имело бы смысла. Так, для MS-DOS в течение многих лет суперпопулярной программой-оболочкой был Norton Commander фирмы Symantec.

Для долговременного хранения или передачи по компьютерным сетям файлы архивируются (сжимаются) с помощью файловых менеджеров и специализированных приложений — архиваторов.

Существуют различные методы архивации файлов (ZIP, RAR, ARJ и др.), которые различаются степенью сжатия файлов, скоростью выполнения и другими параметрами. Лучше всего сжимаются текстовые и графические файлы и практически не сжимаются файлы архивов.

#### 6.1. Работа с файловыми менеджерами

Файловые оболочки, заменяющие стандартные средства операционных систем Microsoft, всегда были популярны у пользователей. Большинство таких программ для Windows 9x относятся к одной из двух основных разновидностей: первая объединяет улучшенные варианты стандартного «Проводника», вторая — продолжает традицию оболочки Norton Commander, созданной еще для системы DOS.

В Windows стандартным файловым менеджером является «Проводник», который реализует оконный интерфейс и технологию работы с помощью мыши. Широко известен файловый менеджер Norton Commander, использующий две панели для отображения файлов.

Файловый менеджер DISCo Commander (DC), разработанной фирмой DISCo, позволяет копировать и перемещать файлы (в том числе с помощью перетаскивания), сравнивать каталоги, фильтровать списки объектов, создавать пользовательские меню и ас-

социации программ с типами файлов, искать объекты по имени или содержанию.

Некоторые современные файловые менеджеры, например Total Commander, ранее известный как Windows Commander, используют оконный интерфейс, панельное отображение файлов и поддерживают технологию работы с помощью мыши.

Также пользуются популярностью у пользователей файловые менеджеры WinNavigator v.1.96 и Far.

Рассмотрим работу некоторых файловых менеджеров.

**Работа с программой «Проводник».** Важнейшую роль во взаимодействии пользователя и ОС Windows играет программа «Проводник» (Explorer), с помощью которой пользователь может получить полную информацию об объектах, которые находятся на его компьютере, отобразить содержимое любой папки (каталога в терминах MS-DOS) или всего диска, выполнить операции копирования или удаления, пройти к нужной программе или устройству системы (принтеру, модему) и др.

Программа «Проводник» является стандартным файловым менеджером Windows. Она позволяет производить все основные файловые операции, такие как выделение, переименование, перемещение, копирование и удаление целых каталогов, а также производить расширенный поиск файлов с полным текстовым поиском в любых файлах на нескольких дисках.

Чтобы открыть окно *Проводник*, нажмите кнопку *Пуск* и выберите команды *Все программы/Стандартные/Проводник*. Можно открыть окно *Проводник* из контекстного меню кнопки *Пуск*, вызываемого щелчком правой кнопкой мыши по кнопке *Пуск*.

Проводник Windows отображает иерархическую структуру файлов, папок и дисков на компьютере (рис. 6.1). В нем также отображаются подключенные сетевые диски.

Окно *Проводник* разделено на две части: в левой части отображается структура объектов системы (папок, устройств, панели управления), а в правой — содержимое выделенного объекта. В окне *Проводник* все объекты изображаются в виде пиктограмм, причем каждому объекту соответствует своя пиктограмма. Формат отображения объектов в окне *Проводник* пользователь может изменять по своему усмотрению: это могут быть значки, список. Выбор осуществляется командой *Вид* в меню *Проводник*.



Для того чтобы открыть папку (и вообще любой объект), необходимо дважды щелкнуть по ее значку мышью или нажать клавишу [Enter]. Эти же действия, но для программного файла (с расширением .EXE, .COM, .BAT) запустят его на выполнение, а для других файлов (например, для таблицы Excel) запустят связанное с ним приложение.

Команда *Вид/Обновить* или нажатие клавиши [F5] перечитывает содержимое папки. Это может понадобиться, если при работе с



Рис. 6.1. Файловый менеджер «Проводник»

дисководом вы вставили новую дискету и хотите отобразить ее содержимое. При помощи меню *Вид/Упорядочить значки* можно отсортировать объекты по разным признакам.

Чтобы переместиться вверх на один уровень по структуре объектов, следует нажать кнопку  на панели инструментов «Проводник» или клавишу [Backspace]. Если кнопка  в окне *Проводник* не видна, выполните команду *Вид/Панель инструментов/Обычные кнопки* и она тут же появится.

Чтобы увидеть, какие действия можно выполнить над объектом, выделите его и нажмите правую кнопку мыши. Появится контекстное меню со списком команд (рис. 6.2). Как видно из рис. 6.2, для папки доступны команды *Проводник* и *Открыть*. И та, и другая команды открывают папку на просмотр, только команда *Открыть* это делает в отдельном окне.

Кроме того, пользуясь контекстным меню, можно выполнить все доступные файловые операции, просмотреть или изменить свойства объекта (окно свойств для выделенного объекта можно вызвать также комбинацией клавиш [Alt] + [Enter]). Окна свойств разных объектов могут содержать разного рода информацию и предоставлять различные возможности. Например, окно свойств



файла или папки обычно содержит сведения об имени, размере и других атрибутах.

Для переименования объекта достаточно выделить надпись его пиктограммы однократным нажатием левой кнопки мыши или нажать клавишу [F2]. В отличие от MS-DOS имя может вводиться на русском языке и содержать до 255 символов.

Для создания новой папки внутри текущей необходимо выполнить команду *Файл/Создать/Папка* или вызвать ее из контекстного меню правой кнопкой мыши. После создания новой папки можно сразу же указать ее имя.

Удалить папку или файл можно, нажав клавишу [Del] или перетащив его значок к пиктограмме корзины, которая всегда находится на рабочем столе Windows.

Иногда команду (например, удаление) необходимо выполнить сразу над несколькими объектами. Для этого выполните следующие действия. Чтобы выделить несколько файлов и (или) папок, нажмите клавишу [Ctrl] и, удерживая ее, выделите все нужные объекты. Чтобы выделить группу файлов (папок) в открытом окне, выберите в меню *Правка* команду *Выделить все* (или нажмите комбинацию клавиш [Ctrl] + [A]). Для выделения объектов, расположенных в окне слитно, можно воспользоваться мышью.



Рис. 6.2. Контекстное меню папки в программе «Проводник»

Достаточно переместить мышь с нажатой кнопкой так, чтобы все эти файлы оказались внутри получившейся пунктирной рамки. Снять выделение какого-то объекта без отмены выделения оставшейся части группы можно, щелкнув на нем мышью, удерживая клавишу [Ctrl]. Чтобы быстро снять выделение со всей группы, щелкните мышью в произвольном месте папки.

Если в компьютере установлен архиватор, то можно, используя контекстное меню, легко архивировать файлы.

**Файловый менеджер Total Commander.** Стандартные средства Windows, предназначенные для управления файлами, не всегда удобны, а организацию некоторых действий сложно назвать интуитивно понятной.

Существует целый класс файловых менеджеров, представляющих файловую структуру более наглядно и обладающих большими возможностями настройки. Одним из таких файловых менеджеров является Total Commander (рис. 6.3).

Программа Total Commander позволяет производить все основные файловые операции, такие как расширенное копирование, перемещение, переименование и удаление целых каталогов, производить расширенный поиск файлов с полным текстовым поиском в любых файлах на нескольких дисках. Также имеется возможность соединения с FTP-сервером. Начиная с шестой вер-

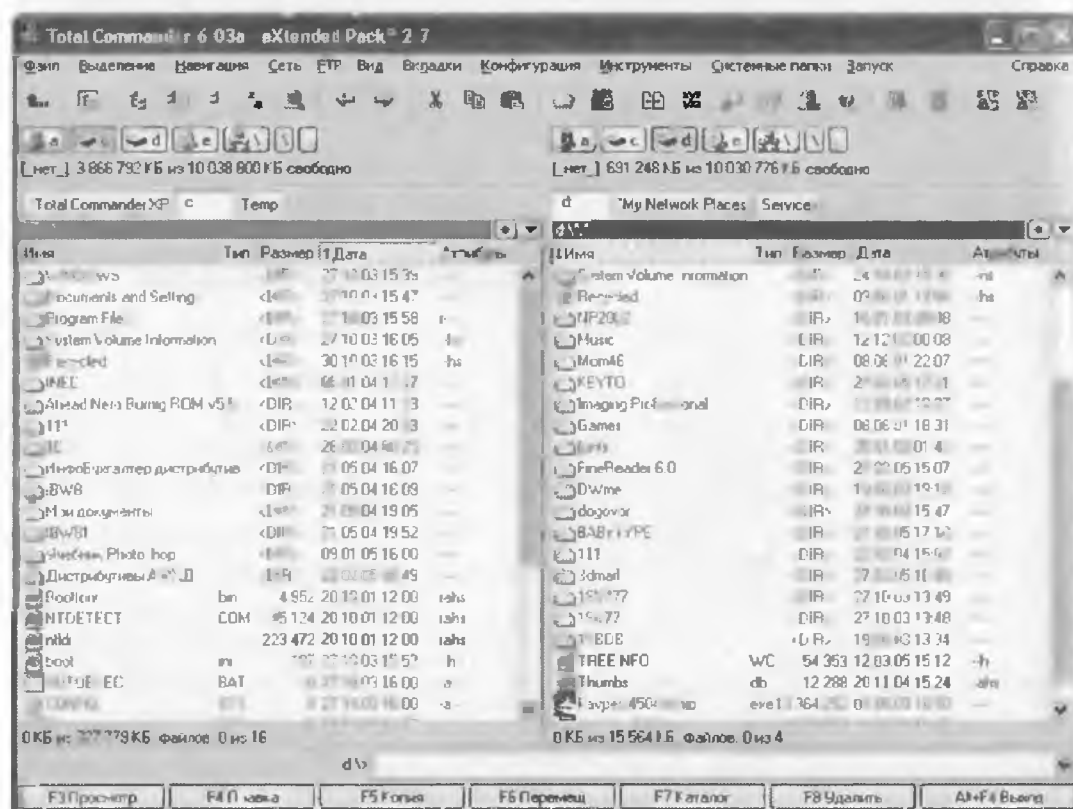


Рис. 6.3. Файловый менеджер Total Commander



Рис. 6.4. Файловый менеджер WinNavigator

эти программы, FTP-клиент может восстанавливать любые прерванные загрузки.

В шестой версии программы наибольшие изменения коснулись режима фоновое копирования файлов и папок. Теперь скорость этого процесса измеряется в КБайт/с. Если она покажется вам не слишком высокой, то можно подкорректировать опции программы. Отдельный отдел отведен для определения параметров копирования.

Программа Total Commander теперь поддерживает два режима работы: более медленный, но надежный и специальный для больших файлов.

Программа Total Commander позволяет архивировать файлы и извлекать их из архива; при этом соответствующая программа архивирования вызывается автоматически.

**Файловый менеджер WinNavigator.** WinNavigator — хороший и удобный файловый менеджер (рис. 6.4). Программа создана русскими программистами, имеет встроенный аудиопроигрыватель, который воспринимает файлы следующих типов: Mp3, Cd-audio, wav, midi, gmi, avi, mpg, Mp2 и др. Данная программа может конвертировать файлы из Mp3 в wav.

Программа имеет буфер обмена, калькулятор и таблицу символов; позволяет осуществлять просмотр ресурсов, например библиотек dll. Также программа WinNavigator имеет удобно настра-

иваемое меню; различные цветовые схемы, которые радуют глаз; поддержку сразу многих языков, в том числе и русского; быстрый просмотр (quick view); полную поддержку длинных имен файлов. Работает она довольно быстро, показывает графику bmp, jpg, ico, psx, gif и т.д.

Внизу окна находится маленький и удобный музыкальный проигрыватель. Просмотр HTML-файлов производится с использованием Internet Explorer. Имеется интересная функция — настройка «горячих папок» (hot keys), когда по нажатию определенных клавиш, которые вы задаете, открывается папка, которую вы также задаете, осуществляя так называемый быстрый доступ. К недостаткам программы можно отнести отсутствие ftp-клиента.

В WinNavigator основные файловые операции, такие как создание папки, поиск файлов, копирование, перемещение, переименование, выполняются командами меню *Файл*.

В версии WinNavigator v.1.96 добавлены новые функции: программа поддерживает Windows XP и использует интерфейс с визуальными стилями, считает размер папок и файлов, позволяет отменять копирование/перемещение больших файлов в любое время, нажимая клавишу [Esc].



Рис. 6.5. Файловый менеджер FAR

**Файловый менеджер Far.** Файловый менеджер Far является разработкой российской фирмы. Эта программа внешне очень похожа на Norton Commander (DOS), но приспособлена под Windows (рис. 6.5).

Как и все файловые менеджеры, программа предназначена для полноценной работы с файлами и папками. В Far можно проследить историю папок и историю путей, также как и в WinNavigator есть hot keys для папок. К тому же пользователь может настроить программу по собственному вкусу.

Программа позволяет производить все основные операции с файлами и папками. Также можно создавать, просматривать, изменять архивы, такие как RAR, ZIP, ARJ, HA, CAB.

## 6.2. Архиваторы

*Архивация данных* — это сохранение пользователем информации в специальном сжатом файле с последующим извлечением ее из этого архивного файла. Для архивации существует большое количество специализированных программ — архиваторов файлов: WinZip, WinRAR, PowerArchiver и др. Часто архиваторы встроены в файловые менеджеры.

Основными характеристиками программ-архиваторов являются: степень сжатия, выраженная в отношении размера исходного файла к размеру упакованного файла, скорость работы и сервисный набор функций архиватора.

Принципы работы архиваторов имеют много общего, поэтому основные приемы работы с архиваторами рассмотрим на примере программы WinRAR — одной из наиболее популярных средств создания архивов и управления ими.

Архиватор WinRAR является полностью русифицированной программой, версии которой существуют для различных операционных систем: MS-DOS, Windows, Linux.

WinRAR может создавать архивы двух разных форматов (RAR и ZIP), использует высокоэффективный алгоритм сжатия данных, создает многотомные и самораспаковывающиеся архивы и выполняет некоторые другие операции.

Рассмотрим преимущества архивов ZIP и RAR.

**Архивы ZIP.** Основное преимущество формата ZIP — его популярность. Так, большинство архивов в Интернете имеют формат ZIP. Если вы хотите кому-то отправить архив, но не уверены, что у адресата есть программа WinRAR для распаковки архива, то имеет смысл использовать формат ZIP. В этом случае вы можете отправить и самораспаковывающийся (SFX) архив. Такие архивы чуть больше обычных, но для их распаковки не требуются дополнительные программы. Другое преимущество

ZIP — скорость. Архивы ZIP обычно создаются быстрее архивов RAR.

**Архивы RAR.** Формат RAR в большинстве случаев обеспечивает существенно лучшее сжатие, чем ZIP, особенно в режиме создания непрерывных архивов.

Другая возможность RAR — поддержка многотомных архивов. Они намного удобнее и проще в использовании, чем так называемые разделенные по дискам (span disks) архивы ZIP. WinRAR не поддерживает такие архивы ZIP — многотомные архивы можно создавать только в формате RAR.

Кроме того, у формата RAR есть несколько очень важных функций, отсутствующих у ZIP, например функция добавления информации для восстановления, которая позволяет восстанавливать физически поврежденный файл, и блокировка архивов для предотвращения случайной модификации особенно ценных данных.

Формат RAR позволяет обрабатывать файлы практически неограниченного размера, тогда как размер одного файла в архиве ZIP не может превышать 2 Гбайт. Старые файловые системы не поддерживают файлы размером более 4 Гбайт, поэтому при работе с такими файлами нужно использовать файловую систему NTFS.

**Способы создания архивов.** Программа WinRAR не входит в стандартный комплект поставки Windows, поэтому для использования архиватора его надо установить. При установке происходит интеграция программы WinRAR и Windows, поэтому в контекстное меню добавляются дополнительные команды со значками программы WinRAR.

Создание нового архива возможно двумя способами: с запуском программы WinRAR и с использованием контекстного меню без предварительного запуска архиватора. Рассмотрим их подробнее.

1. **Архивные операции в WinRAR.** Прежде всего нужно запустить программу WinRAR. Для этого дважды щелкните мышью или нажмите клавишу [Enter] на значке WinRAR. Можно также запустить архиватор из меню *Пуск* командой *Пуск /Все программы/ WinRAR*. Затем выберите пункт WinRAR (рис. 6.6).

При запуске WinRAR показывает в своем окне список файлов и папок в текущей папке. Вам нужно перейти в папку, в которой находятся файлы, предназначенные для архивации. После того как вы вошли в папку с нужными файлами, выделите файлы и папки, которые хотите заархивировать. Выделив один или несколько

файлов, нажмите кнопку *Добавить*



для задания параметров архивирования (рис. 6.7). То же действие происходит при нажатии комбинации клавиш [Alt] + [A] или при выборе команды *Команды/Добавить файлы в архив*. В появившемся диалоговом окне

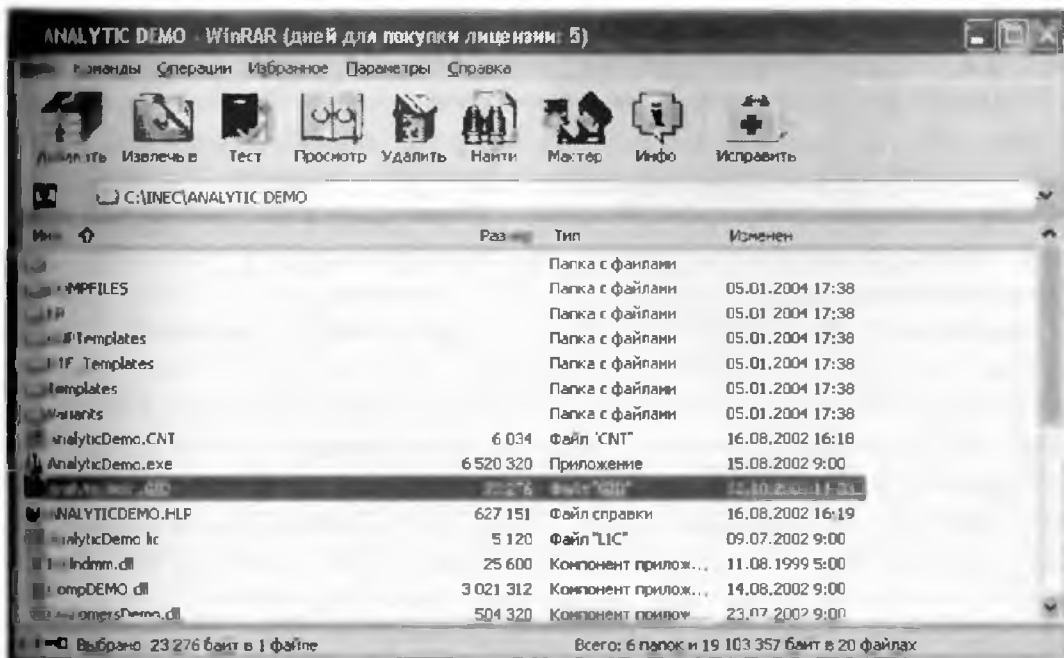


Рис. 6.6. Окно программы-архиватора WinRAR

введите имя архива или просто подтвердите имя, предложенное по умолчанию.

Здесь же можно выбрать формат нового архива (RAR или ZIP), метод сжатия, размер тома и другие параметры архивации.

В обоих форматах поддерживаются шесть методов архивации: максимальный, скоростной, без сжатия, обычный, быстрый, хонящий. Максимальный метод обеспечивает наиболее высокую сте-

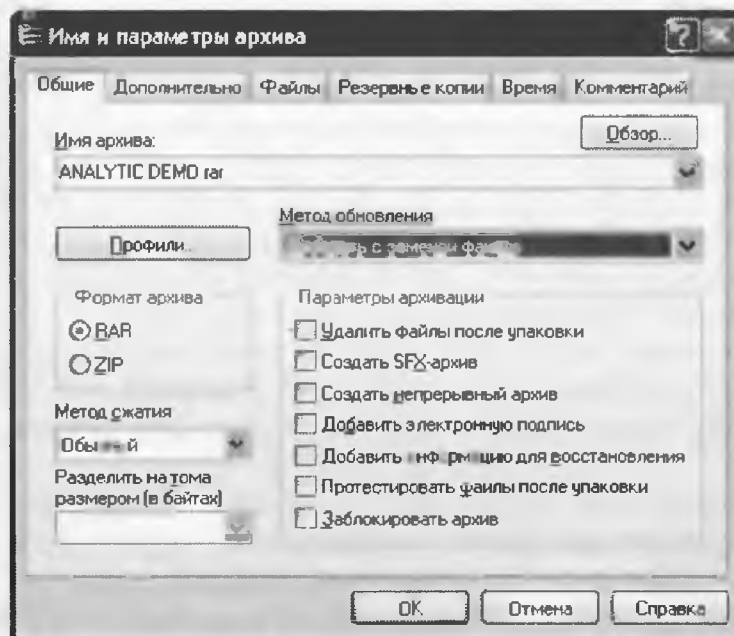


Рис. 6.7. Задание параметров архивного файла

пень сжатия, но с наименьшей скоростью. Скоростной метод напротив, сжимает плохо, но очень быстро. Метод без сжатия просто помещает файлы в архив без их упаковки. Если вы создаете архив для передачи по компьютерным сетям или для долговременного хранения, то имеет смысл выбрать максимальный метод для получения наилучшего сжатия. Если же вы создаете ежедневную резервную копию данных, то, как правило, лучше использовать обычный метод.

Во время архивации отображается окно со статистикой. Если вы хотите прервать процесс упаковки, то нажмите кнопку *Отмена*. По окончании архивации окно статистики исчезнет, а созданный архив станет текущим выделенным файлом.

Добавлять файлы в существующий архив RAR можно также методом перетаскивания. Для этого необходимо выделить архив в окне WinRAR и нажать клавишу [Enter] или дважды щелкнуть мышью на его имени; при этом RAR прочтет архив и покажет его содержимое. Теперь можно добавлять файлы в архив, просто перетаскивая их из другой программы в окно WinRAR.

WinRAR позволяет создавать *многотомные архивы* — архивы, состоящие из нескольких частей. Обычно тома используются для сохранения большого архива на нескольких дискетах или других сменных носителях. Первый том архива имеет обычное расширение rar, а расширения последующих томов нумеруются как r00, r01, r02 и т.д.

Для архивации звуковых и графических файлов может использоваться дополнительный специальный метод *мультимедиа-сжатие*, при котором может быть достигнута на 30 % более высокая степень сжатия, чем при обычном сжатии.

Для извлечения файлов из архива необходимо выбрать файл архива и ввести команду *Команды/Извлечь из выделенных архивов*,

нажать комбинацию клавиш [Alt] + [E] или кнопку



В появившемся диалоговом окне введите нужный путь, а после этого нажмите кнопку *ОК*. Здесь же можно поменять несколько дополнительных параметров.

Во время извлечения отображается окно со статистикой. Если извлечение закончится без ошибок, то WinRAR вернется в оболочку, в противном случае появится *Окно диагностических сообщений*.

Архив может быть непрерывным (позволяет добиваться максимальной степени сжатия) и самораспаковываемым (SFX-архив — Self-Extracting). Для разархивации такого архива не нужна специальная программа, достаточно запустить файл архива на выполнение, так как он является исполняемым файлом и имеет расширение .exe.



2. Архивные операции с использованием контекстного меню. Для архивирования файлов с использованием контекстного меню нужно выполнить следующие операции: выделить файл или папку для архивирования, вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши, выбрать команду *Добавить в архив*, затем ввести путь и имя архива.

Контекстное меню содержит команды *Добавить в архив*, *Добавить в архив «Инек-аналитик.rar»*, *Добавить в архив и отправить по e-mail*, *Добавить в архив «Инек-аналитик.rar» и отправить по e-mail»*.

Для разархивирования файла без предварительного запуска архиватора WinRAR необходимо открыть папку с архивом и выделить архивный файл для распаковки, затем правой кнопкой мыши открыть контекстное меню и выбрать команду *Извлечь файлы...* и в открывшемся окне указать путь и параметры извлечения.

### **Вопросы, возникающие при работе с программами-архиваторами**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Что делать, если я забыл свой пароль архивного файла?

*Ответ.* В схему шифрования WinRAR не встроено никаких подвохов «люков». Если пароль к архиву будет забыт, то извлечь файлы невозможно.

*Вопрос 2.* Почему WinRAR не удаляет свои временные файлы в папке временных файлов Windows?

*Ответ.* Это происходит, если для извлечения файлов из архивов вы пользуетесь перетаскиванием (Drag-and-Drop) или открываете заархивированные файлы во внешней программе просмотра. В таких случаях эти файлы могут оставаться используемыми другой программой и после закрытия WinRAR, а надежного способа определить, нужны внешней программе эти распакованные файлы или нет, не существует. Именно поэтому WinRAR и не удаляет такие файлы сразу.

Вместо этого при следующем запуске WinRAR удаляет все свои временные файлы, оставшиеся после предыдущих сеансов работы, если они были извлечены более 1 ч назад.

*Вопрос 3.* При извлечении файлов я получил сообщение «Ошибка CRC». Что это означает?

*Ответ.* Это означает, что извлеченные файлы испорчены из-за повреждения архива или каких-либо аппаратных проблем. Если архив поврежден, но в нем имеется информация для восстано-

ления, то можно попробовать его восстановить; в противном случае спасти поврежденные данные невозможно. Если этот архив непрерывный, то все файлы, следующие за поврежденным, будут потеряны.

*Вопрос 4.* Где можно получить новейшие версии WinRAR?

*Ответ.* Посетите сайт WinRAR по адресу <http://www.rarlab.com>.

#### **Контрольные вопросы**

1. Для чего предназначены файловые менеджеры?
2. Какие файловые менеджеры вы знаете?
3. Является ли программа «Проводник» файловым менеджером?
4. Назовите особенности окна программы «Проводник»?
5. Какие файловые операции можно выполнять в программе WinNavigator?
6. Как производится архивирование файлов в файловом менеджере Total Commander?
7. Какие файлы являются архивными?
8. Какие программы для архивирования файлов вы знаете?
9. В чем заключается процесс архивирования?

Персональный компьютер является устройством автоматизации информационных процессов и используется для накопления, обработки и передачи информации.

Непосредственно обработка информации происходит в центральном процессоре, а получает информацию процессор из оперативной памяти.

Долговременное хранение информации осуществляется на специальных носителях, имеющих специальную систему размещения информации.

Помимо хранения информации следует предпринимать специальные меры для ее защиты, так как информация может быть подвергнута злостному повреждению вирусными программами или несанкционированному доступу к ней с целью похищения или порчи. Особенно это стало актуально при многоплановом массовом использовании сетей для передачи информации и работе с удаленными массивами информации. Компьютерные сети являются потенциальными распространителями компьютерных вирусов, поэтому антивирусная защита также входит в комплекс средств защиты информации.

Информация в компьютере осуществляет своеобразный круговорот — она поступает в процессор со специальных носителей информации, перерабатывается и вновь возвращается во внешнюю среду.

В состав любого компьютера входят следующие устройства:

- процессор, включающий в себя устройство управления, которое организует процесс выполнения программ, и арифметико-логическое устройство, выполняющее арифметические и логические операции;
- запоминающее устройство, или память, состоящая из пронумерованных ячеек и предназначенная для хранения программ и данных;
- внешние устройства для ввода и вывода информации.

Эти устройства соединены каналами связи, по которым передается информация.

Центральную роль в обработке информации играет процессор, который перерабатывает информацию.

Память принимает информацию из других различных устройств, запоминает и выдает ее по запросу в другие устройства компьютера.

## 7.1. Обработка информации центральным процессором

**Состав процессора.** Основными функциями процессора являются обработка данных по заданной программе путем выполнения арифметических и логических операций и программное управление работой устройств компьютера.

Процессор состоит из нескольких устройств. В общем случае центральный процессор содержит:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Современные процессоры выполняются в виде микропроцессоров и представляют собой интегральную схему — тонкую кремниевую пластинку прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров.

**Регистры.** В составе процессора имеется ряд специализированных ячеек памяти (регистров), выполняющих операцию кратковременного хранения числа или команды. Специальные электронные схемы могут выполнять некоторые операции с содержимым некоторых регистров, например «вырезать» отдельные части команды для последующего их использования или выполнять определенные арифметические операции над числами.

Основным элементом регистра является электронная схема, называемая триггером, которая способна хранить одну двоичную цифру (разряд). Регистр представляет собой совокупность триггеров, связанных друг с другом определенным образом общей системой управления.

В зависимости от вида выполняемых операций используют разные типы регистров. Некоторые регистры имеют свои названия, например:

- регистр команд — регистр УУ для хранения кода команды на период времени, необходимого для ее выполнения; часть его разрядов используется для хранения кода операции, остальные — для хранения кодов адресов операндов;
- счетчик команд — регистр УУ, содержимое которого соответствует адресу очередной выполняемой команды; счетчик команд служит для автоматической выборки программы из последовательных ячеек памяти;
- сумматор — регистр АЛУ, участвующий в выполнении каждой операции.

**Принципы фон Неймана.** Общие принципы обработки информации в компьютере, на которых базируются большинство совре-

мелких компьютеров, сформулировал в 1945 г. американский ученый Джон фон Нейман: принцип программного управления, принцип однородности памяти и принцип адресности.

1. Принцип программного управления. Процессор автоматически в определенной последовательности выполняет программу, состоящую из набора команд.

Программа с помощью какого-либо внешнего устройства вводится в память компьютера. Устройство управления считывает содержимое ячейки памяти, в которой находится первая инструкция (команда) программы, и организует ее выполнение. Команда программы может задавать ввод данных из внешнего устройства в память, чтение из памяти данных для выполнения арифметических или логических операций, выполнение арифметических или логических действий, запись их результатов в память или вывод данных из памяти на внешнее устройство.

Процессор выполняет программу автоматически, без вмешательства человека следующим образом. Команды расположены в памяти друг за другом. Выборка программы из памяти осуществляется с помощью счетчика команд процессора, который последовательно увеличивает хранимый в нем адрес очередной команды на длину команды. При этом организуется выборка цепочки команд из последовательно расположенных ячеек памяти. Если после выполнения команды нужно перейти не к очередной команде, а к какой-то другой, то используются команды условного и безусловного переходов. Они заносят в счетчик команд номер ячейки памяти, содержащей следующую команду. После достижения и выполнения команды *Stop* прекращается выборка команд из памяти.

Все результаты выполненной программы должны быть выведены ею на внешние устройства компьютера, после чего компьютер переходит к ожиданию каких-либо сигналов внешних устройств. Внешние устройства, как правило, работают значительно медленнее, чем остальные устройства компьютера, поэтому управляющее устройство может приостановить выполнение программы до завершения операции ввода-вывода с внешним устройством.

2. Принцип однородности памяти. Компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — команда, число или текст. Программы и данные хранятся в одной и той же памяти; над командами можно выполнять такие же действия, что и над данными.

Команды одной программы могут быть получены как результаты выполнения другой программы. На этом принципе основаны методы *трансляции* — перевода текста программы с языка программирования высокого уровня на язык конкретной машины.

3. Принцип адресности. Все ячейки памяти состоят из пронумерованных ячеек. В каждой ячейке могут находиться инструкции

программ или обрабатываемые данные. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка памяти. В то же время все ячейки памяти должны быть одинаково легко доступны для других устройств компьютера.

Этот принцип дает возможность давать имена областям памяти и в процессе выполнения программы использовать содержимое поименованных ячеек.

**Команда машинной программы.** Процессор выполняет команды программы автоматически.

*Машинной программой* называется заданный в виде последовательности команд на языке вычислительной машины (в кодах машины) алгоритм решения задачи.

*Команда* — это элементарная операция, которую должен выполнить компьютер.

*Команда машинной программы (машинная команда)* — это элементарная инструкция компьютеру, выполняемая им автоматически без каких-либо дополнительных указаний и пояснений. Машинная команда состоит из двух частей: операционной и адресной.

*Операционная часть команды* — это группа разрядов в команде, предназначенная для представления кода операции машины.

*Адресная часть команды* — это группа разрядов в команде, в которых записываются коды адресов ячеек памяти машины, предназначенных для оперативного хранения информации. Часто эти адреса называют адресами операндов, т.е. чисел, участвующих в операции.

По числу адресов, записываемых в команде, команды подразделяются на безадресные, одно-, двух- и трехадресные.

Команды хранятся в ячейках памяти в двоичном коде.

В современных компьютерах длина команд колеблется от 2 до 4 байт, способы указания адресов переменных очень разнообразны.

**Этапы выполнения команды.** Из ячейки памяти, адрес которой хранится в счетчике команд, выбирается очередная команда. Выбранная команда передается в устройство управления на регистр команд. Устройство управления расшифровывает адресное поле команды и по сигналам УУ операнды считываются из памяти и записываются в АЛУ на специальные регистры операндов.

Затем УУ расшифровывает код операции и выдает в АЛУ сигнал выполнить соответствующую операцию над данными, после чего результат операции остается в процессоре или отправляется в память, если в команде был указан адрес результата.

Все предыдущие этапы повторяются до достижения команды *Стоп*.

## 7.2. Организация оперативной памяти компьютера

Процессор берет программы и исходные данные для обработки из оперативной памяти, в нее же записываются полученные результаты. Название «оперативная» память получила за высокую скорость работы. Память работает так быстро, что процессору не приходится ждать при чтении данных из памяти или записи в память. Однако содержащиеся в ней данные сохраняются только до тех пор, пока компьютер включен; при выключении компьютера содержимое оперативной памяти стирается, за исключением некоторых случаев.

*Оперативная память*, или оперативное запоминающее устройство, — это память с произвольным доступом RAM.

### **Это интересно**

За разработку стандартов оперативной памяти отвечает Объединенный совет по электронным устройствам — JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council). Альянс JEDEC объединил в своих рядах около 300 производителей чипсетов и чипов ОЗУ.

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов (бит), хранение одного бита информации реализуется с помощью триггера. Биты объединены в группы по восемь бит, называемые байтами. Все байты пронумерованы. Номер байта называется его адресом. Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации.

Байты могут объединяться в ячейки, которые называются также словами. Для каждого компьютера характерна определенная длина слова: 2, 4 или 8 байт. Это не исключает использования ячеек памяти другой длины (например, полуслово, двойное слово). Как правило, в одном машинном слове может быть представлено либо одно целое число, либо одна команда. Однако допускаются переменные форматы представления информации.

Оперативная память представляет собой множество ячеек, причем каждая ячейка имеет свой уникальный двоичный адрес.

Объем адресного пространства процессора и объем фактически установленной оперативной памяти в персональных компьютерах практически всегда отличаются. Объем адресуемой памяти может достигать 4 Гбайт, а объем фактически установленной оперативной памяти может быть значительно меньше, например 256 Мбайт.

Большинство современных компьютеров комплектуются модулями типа DIMM (Dual-In-line Memory Module — модуль памяти с двухрядным расположением микросхем). В компьютерных системах на самых современных процессорах используются высокоскоростные модули Rambus DRAM (RIMM).

Технология RDRAM (Rambus DRAM) была предложена калифорнийской компанией Rambus. Всего компания спроектировала несколько разновидностей RDRAM: Base, Concurrent и Direct. Наибольшим успехом пользовалась Direct RDRAM (нередко можно встретить название DR DRAM). Память DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM) называется памятью с двойной передачей данных.

Самый «свежий» на рынке тип памяти нужно было бы назвать QDR SDRAM (от Quadro), поскольку она обеспечивает передачи сразу четырех сигналов за один такт. Однако она получила название DDRII SDRAM.

Модули памяти характеризуются такими параметрами, как объем (128, 256, 512 Мбайт), число микросхем, паспортная частота шины (100...533 МГц), время доступа к данным (от 74 нс) и число контактов (72, 168 или 184).

В информационном обмене кроме оперативной памяти участвуют и другие типы внутренней памяти: кэш-память, постоянная память, Flash BIOS, CMOS-память (CMOS RAM) и видеопамять (VRAM).

**Кэш-память.** Кэш-память (от *фр.* cache — тайник, укромное место) убыстряет операции обмена данными между оперативной памятью и процессором.

Сверхоперативная кэш-память имеет небольшой объем, используется для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и менее быстродействующей оперативной памятью при обмене данными между процессором и оперативной памятью.

Кэш-память большинства компьютеров подразделяется на два уровня: первый и второй. Кэш-память первого уровня (Level 1, или L1) представляла собой память типа SRAM, интегрированную в микросхему процессора. Кэш-память первого уровня работает на частоте процессора. Кэш-память второго уровня (Level 2, или L2) первоначально располагалась на системной плате и, естественно, могла работать только на частоте системной платы. Причем наличие кэш-памяти второго уровня считалось необязательным и ее нужно было докупать отдельно. Сегодня все понимают, что наличие кэш-памяти — это хорошо, и чем больше ее объем, тем лучше.

Любая компьютерная программа, включая вирусы, обрабатывает какую-то информацию, называемую данными. Данные представляют собой последовательности ячеек оперативной памяти, причем эта последовательность (массив) может быть довольно большой, занимая десятки килобайтов в оперативной памяти.

Команды процессора, реализующие те или иные алгоритмы обработки информации, которые собственно и составляют программу, также хранятся в том же самом объеме памяти. Операционная система размещает их по разным сегментам, разобраться в



Рис. 7.1. Схема обработки информации с использованием кэш-памяти



миросплетении которых не просто. Однако с точки зрения процессора имеется единый массив ячеек памяти, причем и команды, и данные выбираются совершенно одинаково.

На рис. 7.1 представлена схема обработки информации с использованием кэш-памяти. При таком подходе из ОП выбирается фрагмент кода и блок данных для обработки. Преимущество такого подхода очевидно. Работа процессора остается той же самой, т.е. выборка команд чередуется с данными. Только теперь он читает не из медленной ОП, а из быстрого кэша и не тратит время на ожидание поступления данных.

Кэш-память первого уровня всегда разделяется на две части: кэш команд и кэш данных. Наличие отдельного кэша для команд оправдано, реальный объем обрабатываемого в цикле массива данных может быть гораздо больше, чем место в кэше. В этом случае после обработки порции данных придется загружать в кэш новую порцию, а вот сравнительно небольшое количество команд цикла в кэше L1 в этом случае не требует дополнительной догрузки.

В тот момент, когда кэш L1 полностью обновляется, чтение происходит из памяти, т.е. в этот момент процессор все же вынужден перейти в состояние ожидания. Однако для уменьшения этого ожидания между ОП и кэшем L1 можно разместить еще один кэш (второго уровня — L2). Технология точно такая же.

Кэш-память реализуется на микросхемах статической памяти SRAM (Static RAM), более быстродействующих, дорогих и маломощных, чем DRAM.

Современные микропроцессоры имеют встроенную кэш-память — так называемый кэш первого уровня емкостью 32... 128 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен кэш второго уровня емкостью 512 Кбайт и более.

Кэш-память существенно (на 20... 30 %) повышает общую производительность компьютера.

**Постоянная память.** В компьютере имеется энергонезависимая постоянная память (ПЗУ, ROM, Read Only Memory — память только для чтения), которая используется для хранения данных, не требующих изменения. Из ПЗУ можно только считывать информацию, которая предназначена для постоянного хранения. Содержание памяти специальным образом «зашивается» в устройстве памяти при его изготовлении.

В ПЗУ записывают программы управления работой самого процессора, дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью; программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

**Flash BIOS.** Каждый компьютер имеет микросхему, в которой записаны основные команды ввода-вывода. Такая память называется перепрограммируемой постоянной (Flash Memory).

Модуль BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — это важнейшая микросхема флэш-памяти. BIOS содержит программы для автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

После включения компьютера процессор начинает считывать и выполнять микропрограммы, которые хранятся в BIOS. Прежде всего начинается выполнение программы тестирования POST (Power On Self Test), которая проверяет работоспособность основных устройств компьютера: процессора, видеоадаптера, оперативной памяти, последовательных и параллельного портов, дисководов, контроллеров жестких дисков и клавиатуры.

В случае обнаружения неисправностей выдаются последовательности коротких и длинных звуковых сигналов, а после инициализации видеоадаптера процесс тестирования отображается на экране монитора.

После того как POST-тестирование успешно завершается, BIOS приступает к поиску программы-загрузчика Master Boot операционной системы. Современные версии BIOS позволяют загружать операционную систему не только с гибких и жестких дисков, но и с дисководов CD-ROM, ZIP и LS-120. Если программа-загрузчик найдена, то она помещается в оперативную память и начинается процесс загрузки файлов операционной системы.

Учитывая постоянное совершенствование оборудования и программного обеспечения, на наиболее совершенных моделях материнских плат предусмотрена возможность перепрограммирования информации BIOS.

**CMOS-память (CMOS RAM).** Эта память используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы. CMOS RAM обладает невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Содержимое CMOS изменяется специальной программой Setup (Setup — устанавливать), находящейся в BIOS.

**Видеопамять (VRAM).** Видеопамять (VRAM) — это разновидность оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), в котором хранятся закодированные изображения. Содержимое VRAM доступно и процессору, и монитору, поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

### 7.3. Средства хранения и передачи информации

Обычно под хранением информации понимают долгосрочное хранение или внешнюю память.

Не все виды внешней памяти предназначены для переноса информации (например, винчестер без крайней необходимости не вынимается из системного блока, хотя винчестер — это внешняя память). Рассмотрим все средства хранения информации: накопители на жестких (НЖМД) и гибких (НГМД) магнитных дисках, оптические накопители CD-ROM и DVD-ROM, накопители на магнитной ленте (стримеры) и флэш-брелки.

**Жесткий диск.** Жесткий диск (винчестер) (HDD — Hard Disk Drive) — это хранилище информационной базы компьютера. Он используется для постоянного хранения информации — программ и данных. Это наиболее распространенное запоминающее устройство большой емкости, в котором запись информации основана на магнитных свойствах материалов. Винчестеры имеют очень большую емкость. Наиболее распространены винчестеры емкостью 60... 120 Гбайт.

#### **Это интересно**

В 1973 г. фирма IBM разработала первый жесткий диск, который мог хранить до 16 Кбайт информации. Поскольку он имел 30 дорожек, каждая из которых была разделена на 30 секторов, поначалу ему присвоили не слишком удачное название 30/30. По аналогии с автоматическими винтовками, имеющими калибр 30/30, такие жесткие диски получили второе название — «винчестер».

Из всех видов памяти он единственный используется в процессе обработки информации.

Современный винчестер содержит один или несколько дисков (носителей), которые смонтированы на оси-шпинделе, приводимой в движение специальным двигателем. Скорость вращения двигателя достигает 4 500, 5 400, 7 200 и даже 10 000 об/мин. Сами диски представляют собой обработанные с высокой точностью пластины с нанесенным на них магнитным слоем. Число дисков может быть различным (от одного до пяти и более), число рабочих поверхностей — соответственно в 2 раза больше. Иногда наружные поверхности крайних дисков или одного из них для хранения данных не используются.

При изготовлении винчестера на поверхности дисков формируют зоны остаточной намагниченности в форме концентрических окружностей — это и есть магнитные дорожки. Совокупность таких дорожек, расположенных друг над другом на всех рабочих поверхностях дисков, называют *цилиндром*. Все концентрические

дорожки разделены на дуги — сектора, считающиеся основной единицей записи информации на жесткий диск.

Операция, в ходе выполнения которой контроллер записывает на носитель служебную информацию, определяющую разметку цилиндров диска на сектора и их нумерацию, называется *физическим*, или *низкоуровневым, форматированием*. При форматировании также маркируются дефектные сектора на поверхности дисков.

Наиболее важной частью любого накопителя являются головки чтения-записи. Число магнитных головок в винчестере равно числу рабочих поверхностей. Диски винчестера вращаются непрерывно. При вращении диска над ним образуется воздушный слой, который обеспечивает воздушную подушку для зависания головки на высоте 0,5 мкм над поверхностью диска.

Винчестеры характеризуются такими параметрами, как емкость, среднее время доступа к данным, скорость вращения, скорость передачи данных, объем кэш-памяти, среднее время безотказной работы.

Емкость винчестера может указываться как до, так и после форматирования. В последнем случае она будет несколько меньше. Измеряется емкость в мегабайтах.

Среднее время доступа определяет временной интервал, в течение которого накопитель находит требуемые данные. Обычно это сумма промежутков времени, необходимого для позиционирования головок на нужную дорожку и ожидания требуемого сектора. Как правило, эти параметры называют *временем поиска и временем латентности*, измеряемым в миллисекундах.

Скорость вращения дисков (измеряемая в оборотах в минуту) оказывает влияние на время латентности, которое требуется для того, чтобы диск повернулся к магнитной головке нужным сектором.

### ***Это интересно***

Так как диски вращаются с огромной скоростью (5 400 ... 15 000 об/мин), они создают значительное движение воздуха внутри винчестера. Чтобы головки продуктивнее и надежнее работали в таких условиях, им придается своеобразная форма, похожая на крыло.

Объем кэш-памяти (внутреннего буфера) жесткого диска (измеряемый в килобайтах) может заметно влиять на его производительность.

**Гибкий диск (дисководы и дискеты).** Гибкие диски (дискеты, floppy-disk) — это средство переноса данных между компьютерами. Они позволяют переносить документы и программы с одного компьютера на другой, а также хранить информацию, не исполь-

аемую постоянно на компьютере. Практически все компьютеры имеют хотя бы один дисковод для дискет. Однако в качестве носителей информации дискеты используются все реже, поскольку они недостаточно надежны и позволяют хранить значительно меньше данных, чем другие носители информации.

Наиболее распространены дискеты размером 3,5 дюйма, их часто называют трехдюймовыми. Дискеты размером 5,25 дюйма называют пятидюймовыми (в настоящее время они практически не применяются). Трехдюймовые дискеты обеспечивают более надежное хранение информации, поскольку имеют жесткий пластиковый корпус и металлическую защелку для защиты поверхности дискеты от повреждений.

Дискеты отличаются друг от друга емкостью, т.е. количеством информации, которую на них можно записать. Трехдюймовые дискеты имеют емкость 1,44 Мбайт.

Принцип записи информации на гибкие и жесткие магнитные диски основан на магнитных свойствах материалов. Информация записывается по концентрическим дорожкам (трекам), которые подразделяются на секторы. Сектор хранит минимальную порцию информации, которая может быть записана на диск или считана. Емкость сектора постоянна и составляет 512 байт. Для дискеты диаметром 3,5 дюйма число дорожек — 80, число секторов на дорожках — 18.

Дискета устанавливается в накопитель на гибких магнитных дисках (FDD — floppy-disk drive), автоматически в нем фиксируется, после чего механизм накопителя раскручивается до частоты вращения  $360 \text{ мин}^{-1}$ . Диск вращается в накопителе (при обращении к дискете), а магнитные головки остаются неподвижными.

Для защиты дискет от записи на дискетах размером 3,5 дюйма имеется специальный переключатель — защелка, разрешающая или запрещающая запись на дискету. Запись на дискету разрешена, если отверстие, закрываемое защелкой, закрыто, и запрещена, если это отверстие открыто.

Для того чтобы на диске можно было хранить информацию, диск должен быть отформатирован, т.е. должна быть создана физическая и логическая структура диска.

**Оптические накопители CD-ROM и DVD-ROM.** В настоящее время наибольшую популярность приобрели накопители на лазерных дисках: CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM.

Носителем информации является CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory — компакт-диск, с которого можно только читать).

Диски CD-ROM имеют один и тот же физический формат изготовления и емкость 650 Мбайт. Диск имеет диаметр 120 мм, толщину 1,2 мм и диаметр центрального отверстия 15 мм. Центральная область вокруг отверстия шириной 6 мм называется зоной крепления. За ней непосредственно следует заголовочная об-

ласть (lead in area), содержащая оглавление диска (table of content). Далее расположена область шириной 33 мм, предназначенная для хранения данных и физически представляющая собой единственный трек.

На одну сторону диска напылен светоотражающий слой алюминия, защищенный от повреждений слоем прозрачного лака. Толщина напыления составляет несколько десятитысячных долей миллиметра.

Принцип работы CD—DVD-приводов напоминает принцип работы обычных дисководов для гибких дисков. Поверхность оптического диска перемещается относительно лазерной головки с постоянной линейной скоростью, а угловая скорость меняется в зависимости от радиального положения головки.

Луч лазера направляется на дорожку, фокусируясь при этом с помощью катушки. Луч проникает сквозь защитный слой пластика и попадает на отражающий слой алюминия на поверхности диска. При попадании на выступ он отражается на детектор и проходит через призму, отклоняющую его на светочувствительный диод. Если луч попадает в ямку, то он рассеивается и лишь малая часть излучения отражается обратно и доходит до светочувствительного диода. На диоде световые импульсы преобразуются в электрические; при этом яркое излучение преобразуется в нули, а слабое — в единицы.

В отличие от магнитных дисков компакт-диски имеют не множество кольцевых дорожек, а одну — спиральную. Угловая скорость вращения диска не постоянна, она линейно уменьшается в процессе продвижения читающей лазерной головки к краю диска. Для работы с CD-ROM нужно подключить к компьютеру накопитель CD-ROM.

Большинство накопителей бывают внешними и внутренними (встраиваемыми). Приводы компакт-дисков также не являются исключением. Большинство предлагаемых в настоящее время накопителей CD-ROM являются встраиваемыми. Внешний накопитель стоит значительно дороже, так как он имеет собственный корпус и источник питания.

Удобным и дешевым средством хранения и переноса информации являются записываемые и перезаписываемые оптические диски, однако они требуют наличия пишущего оптического дисковода и соответствующего программного обеспечения. Записывающий накопитель CD-R (Compact Disk Recordable) может наряду с прочтением обычных компакт-дисков записывать информацию на специальные оптические диски емкостью 650 Мбайт и более (до 800 Мбайт). Однако после записи информации CD-R фактически становится обычным компакт-диском.

Для многократной записи информации используется накопитель CD-RW (Compact Disk Rewriter/Writer).

Технологию хранения информации на CD-ROM стремительно вытесняет цифровая технология DVD.

DVD (Digital Versatile Disk — универсальный цифровой диск) — это новая разработка, призванная заменить компьютерные компакт-диски и магнитные ленты стандарта VHS, применяемые в бытовой электронике. DVD-диск имеет большую емкость по сравнению с компьютерными компакт-дисками (CD-ROM) и обеспечивает более качественную передачу видеоизображения и звука.

### **Это интересно**

Стандарт DVD (Digital Versatile Disk — цифровой многоцелевой диск) появился в 1995 г. благодаря усилиям таких крупных компаний, как Mitsubishi, Philips, Sony, Toshiba, JVC и др. Поскольку этот диск часто используется для записи видеофильмов, его стали называть Digital Video Disk — цифровой видеодиск.

В DVD используется лазер с меньшей длиной волны. Это позволило существенно увеличить плотность записи. Кроме того, DVD подразумевает возможность двухслойной записи информации, т. е. на поверхности компакт-диска находится один слой, поверх которого наносится еще один (полупрозрачный) слой. Первый слой считывается сквозь второй параллельно.

На DVD-ROM (компьютерная версия DVD-диска) помещается от 4,3 до 17 Гбайт информации (на CD-ROM — только 650 Мбайт). При наличии в системе специальной платы декодера MPEG дисковод DVD-ROM можно использовать для воспроизведения на экране компьютера кинофильмов, записанных на дисках DVD-Video. Кроме того, дисководы DVD-ROM способны читать обычные компьютерные и звуковые компакт-диски.

Существует пять разновидностей DVD-дисков:

- DVD5 — однослойный односторонний диск емкостью 4,7 Гбайт, или 2 ч видео;
- DVD9 — двухслойный односторонний диск емкостью 8,5 Гбайт, или 4 ч видео;
- DVD10 — однослойный двухсторонний диск емкостью 9,4 Гбайт, или 4,5 ч видео;
- DVD14 — двухсторонний диск (два слоя на одной стороне и один слой на другой стороне) емкостью 13,24 Гбайт, или 6,5 ч видео;
- DVD18 — двухслойный двухсторонний диск емкостью 17 Гбайт, или более 8 ч видео.

Диск DVD18 из-за высокой стоимости и сложной технологии изготовления является наименее распространенным. Наиболее распространены диски DVD5 и DVD9.

На DVD-дисках сейчас можно встретить не только фильмы, но и музыку (так называемые DVD-Audio), и сборники программ.

**Накопители на магнитной ленте (стримеры).** Для резервного копирования больших объемов информации используется стример (tape streamer). В качестве носителя применяются небольшие кассеты с магнитной лентой емкостью 8... 12 Гбайт и больше.

Стримеры позволяют записывать большое количество информации в сжатом виде, поскольку средства аппаратного сжатия позволяют автоматически уплотнять информацию перед записью и восстанавливать ее после считывания. К недостаткам стримеров относится низкая скорость записи, поиска и считывания информации.

**Флеш-брелки.** Удобным средством являются устройства флеш-памяти с USB-интерфейсом (USB-брелки) и карты флеш-памяти с USB-переходником, однако их стоимость достаточно высока. Они пользуются большой популярностью у пользователей, потому что они миниатюрны и имеют относительно большую емкость (от 64 Мбайт до 8 Гбайт).

**Надежность хранения информации.** Цифровые носители чувствительны к повреждениям. Даже потеря 1 бит данных на магнитном или оптическом диске может привести к невозможности считать файл, т.е. к потере большого объема данных. Поэтому необходимо строго соблюдать правила хранения цифровых носителей информации и их эксплуатации.

К механическим повреждениям диски CD и DVD одинаково чувствительны. Однако из-за более высокой плотности записи потери на DVD-диске будут более значительными.

Цифровые носители появились менее 100 лет назад, поэтому тысячелетней практики их хранения у человечества пока нет. Но специалисты по сохранению информации предполагают, что оптические носители при правильном хранении способны хранить информацию сотни лет, а магнитные носители — десятки лет.

## 7.4. Размещение информации на дисках

**Логическая структура винчестера.** Физическое форматирование жесткого диска выполняется производителями и разделяет поверхности магнитных пластин на дорожки и сектора.

*Дорожки* — это концентрические окружности, описываемые головками чтения-записи на магнитных поверхностях. Дорожки нумеруются начиная с нуля по направлению к центру.

Дорожки, в свою очередь, разделяются на небольшие области, называемые *секторами*, содержащими фиксированное количество информации. Обычный размер сектора составляет 512 байт.

Минимальным адресуемым элементом жесткого диска является *кластер*, который может включать в себя несколько секторов. Размер кластера зависит от типа используемой таблицы FAT и емкости жесткого диска.



**Логическое форматирование.** Физически отформатированный жесткий диск должен быть отформатирован логически перед началом использования нового диска. Дело в том, что на диске должны резервироваться определенные области для хранения служебной информации, необходимой операционной системе для работы с этим устройством. Процесс создания и заполнения этих областей называется *логическим форматированием*. Практически любой жесткий диск содержит главный загрузочный сектор, загрузочный сектор, таблицы размещения файлов FAT (File Allocation Table) и корневой каталог.

Логическое форматирование заключается в размещении на диске файловой системы; при этом различные операционные системы могут использовать разные файловые системы: FAT 16, FAT 32, NTFS, LinuxExt2.

Все файловые системы состоят из структур, необходимых для хранения и управления данными. Эти структуры обычно состоят из загрузочной записи операционной системы, папок и файлов.

Файловая система выполняет следующие основные функции:

- отслеживание занятого и свободного места, а также плохих секторов;
- поддержка папок и файлов;
- отслеживание физического расположения файлов на диске.

Операционными системами Windows 95/98/ME широко используется файловая система FAT 16. Она также может использоваться операционными системами Windows NT/2000/XP. Файловая система FAT16 может адресовать 65 536 кластеров объемом не более 128 секторов и поэтому используется для дисков объемом не более 4 Гбайт. Главными особенностями файловой системы FAT 16 являются таблица распределения файлов и кластеры. *Кластер* — это минимальная единица хранения информации в FAT 16. Один кластер содержит фиксированное число секторов, кратное степени двойки. FAT хранит информацию о том, какие кластеры свободны, какие заняты, какие являются плохими, а также определяет, в каких кластерах какие хранятся файлы.

Файловая система FAT 16 имеет максимальный размер 4 Гбайт, максимальное число кластеров (65 525) и максимальный размер кластера (128 секторов).

Файловая система FAT 16 имеет корневую папку, но в отличие от других файловых систем она располагается в специальном месте и имеет ограниченный раздел.

Файловая система FAT 32 используется для дисков большого объема, так как может адресовать более 4 млрд кластеров объемом по 4 Кбайт. Главным отличием FAT 32 от FAT 16 являются 28-разрядные номера кластеров и более гибкая организация корневой папки, которая не ограничена в размерах.

Причиной появления FAT 32 явилась необходимость поддержки больших (больше 8 Гбайт) жестких дисков. Максимальный размер файловой системы FAT 32 составляет 2 Тбайт.

Для Windows NT/2000/XP основной файловой системой является файловая система NTFS, в которой размер кластера не зависит от размера диска. Файловая система NTFS является основной файловой системой Windows NT/2000/XP. Подобно FAT, NTFS использует кластеры для хранения файлов, но размер кластера не зависит от размера раздела. NTFS — 64-разрядная файловая система, в которой используется Unicode для хранения имен файлов. Кроме того, она защищена от сбоев, а также поддерживает сжатие и шифрование.

Файловая система LinuxExt2 используется в операционной системе Linux.

На жесткий диск может быть установлено одновременно несколько операционных систем. Для этого жесткий диск должен быть разбит на разделы, т. е. независимые области на диске, в каждой из которых может быть создана своя файловая система.

Последовательность действий перед установкой операционных систем на жесткий диск должна быть следующей: разбиение диска на разделы и логическое форматирование каждого раздела под свою операционную систему.

Для хранения информации о разбиении жесткого диска на разделы в самом первом секторе было выделено специальное место — таблица разделов. Она состоит из четырех записей и содержит следующую информацию о разделе: статус, тип, номер начального сектора, размер в секторах.

Для разбиения диска на разделы можно использовать утилиту FDISK, а для логического форматирования — утилиту FORMAT, которые входят в состав всех версий операционной системы Windows. Однако гораздо удобнее использовать специализированные дисковые утилиты, например менеджер загрузки Acronis OS Selector. В состав Acronis OS Selector входит Администратор дисков, который позволяет разбивать жесткие диски на разделы и форматировать их.

Каталог и таблица файловой системы автоматически создаются в процессе форматирования на любом дисковом носителе. *Каталог* — это справочник файлов с указанием месторасположения на диске. Наиболее распространена иерархическая структура организации каталогов. Созданный автоматически каталог принято называть корневым. В нем хранятся полные имена файлов, а также их характеристики: дата и время создания, объем (в байтах) и специальные атрибуты.

Операционная система осуществляет поиск файла в каталоге по его полному имени. Это означает, что в одном каталоге или подкаталоге не могут находиться два различных файла с одним и

тем же полным именем. Однако в различных каталогах или подкаталогах допускается наличие файлов или дочерних подкаталогов с совпадающими полными именами. Но в этом случае для однозначного указания на нужный файл недостаточно названия файла. Помимо имени следует указывать всю цепочку подкаталогов, по которым необходимо пройти от корневого каталога до подкаталога, содержащего искомый файл. Эта цепочка названий подкаталогов называется *файловым путем*, или *маршрутом к файлу*.

Большинство операционных систем при загрузке назначают буквы (С, D и т.д.) всем разделам на жестких дисках. Эти буквы используются для указания расположения файлов.

Каждый диск имеет логическое имя: имя А: и В: имеют гибкие диски; С:, D:, E: и т.д. — жесткие, лазерные диски и флэш-брелки. Например, файловый путь к файлу на дискете будет иметь следующий вид: A:\proba.doc.

В Windows существует простой способ оценки емкости накопителя. В программе «Проводник» нужно выделить интересующий диск и выбрать команду *Файл/Свойства*. В открывшемся окне вы увидите, какова общая емкость накопителя и сколько имеется свободного и используемого пространства, причем все параметры выражены в байтах и мегабайтах (рис. 7.2).

**Логическая структура гибких дисков.** Логическая структура гибких дисков отличается от логической структуры жестких дисков. Логическая структура магнитного диска представляет собой сово-

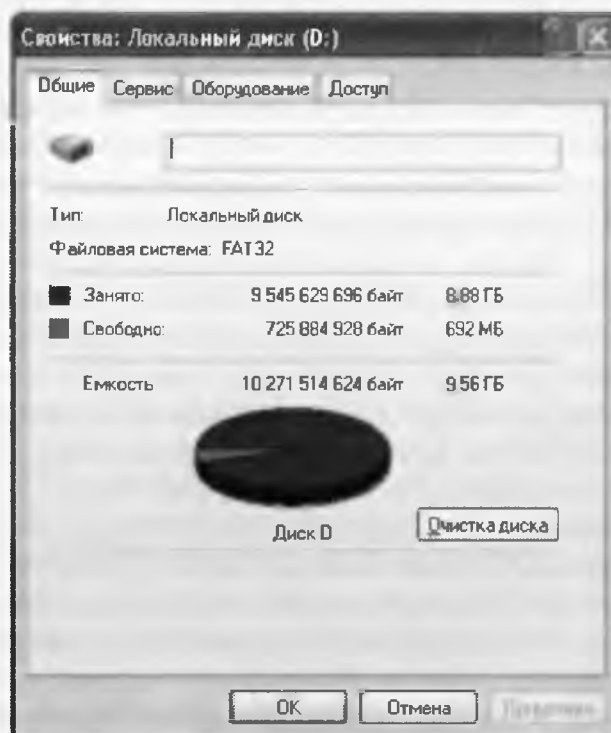


Рис. 7.2. Емкость логического диска D:

купность секторов емкостью 512 байт, каждый из которых имеет свой порядковый номер. Сектора нумеруются от первого сектора нулевой дорожки до последнего сектора последней дорожки.

На гибком диске минимальным адресуемым элементом является сектор. При записи файлов на диск будет занято всегда целое число секторов. Соответственно, минимальный размер файла составляет один сектор, а максимальный размер файла соответствует общему числу секторов на диске.

Файл записывается в произвольные свободные сектора, которые могут находиться на различных дорожках.

Для размещения каталога и таблицы FAT на гибком диске отводятся сектора с 2-го по 33-й. Первый сектор отводится для размещения загрузочной записи операционной системы, а сами файлы записываются начиная с 34-го сектора. Логическая структура диска формируется в процессе форматирования.

## **7.5. Защита информации от несанкционированного доступа**

С тех пор как в 1992 г. информационная безопасность была нормативно закреплена в качестве самостоятельной составляющей безопасности (Закон РФ «О безопасности» от 05.03.92 № 2446-1), существенно активизировалась деятельность государства по созданию условий для развития информационной сферы общества и обеспечения ее функционирования в условиях существования угроз различного характера.

К числу безусловно важных событий, произошедших с того времени, относятся, во-первых, подписание Президентом РФ Окинавской хартии глобального информационного общества; во-вторых, утверждение им Доктрины информационной безопасности.

Подписание Окинавской хартии глобального информационного общества продемонстрировало совпадение представлений руководства России и других развитых государств об информационно-коммуникационных технологиях как важном факторе формирования общества XXI в. Кроме того, оно выявило политическую волю России не только совместно с другими государствами мира участвовать в формировании постиндустриального общества и создавать условия для глобализации мирового информационного пространства, но и способствовать устранению проблемы «цифрового» неравенства, обеспечению свободы информационного обмена между людьми и безопасности этого процесса. Окинавская хартия глобального информационного общества от 22.07.2000 подписана руководителями восьми развитых стран мира, в том числе Президентом РФ.

**Цели защиты информации.** Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ определяет цели защиты информации следующим образом:

- предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения, подделки информации;
- предотвращение угроз безопасности личности, общества, государства;
- предотвращение несанкционированных действий по уничтожению, модификации, искажению, копированию, блокированию информации; предотвращение других форм незаконного вмешательства в информационные ресурсы и информационные системы, обеспечение правового режима документированной информации как объекта собственности;
- защита конституционных прав граждан на сохранение личной тайны и конфиденциальности персональных данных, имеющих в информационных системах;
- сохранение государственной тайны, конфиденциальности документированной информации в соответствии с законодательством;
- обеспечение прав субъектов в информационных процессах и при разработке, производстве и применении информационных систем, технологий и средств их обеспечения.

**Классификация мер защиты информации.** Меры защиты информации подразделяются на три уровня: законодательный, административный и процедурный; программно-технический.

1. Законодательный уровень. В гл. 28 «Преступления в сфере компьютерной информации» УК РФ содержатся три статьи: ст. 272 «Неправомерный доступ к компьютерной информации», ст. 273 «Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ», ст. 274 «Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети».

2. Административный и процедурный уровень. На административном и процедурном уровне формируется политика безопасности и комплекс процедур, определяющих действия персонала в штатных и критических условиях. Этот уровень защиты информации зафиксирован в руководящих документах, выпущенных Гостехкомиссией РФ и ФАПСИ.

3. Программно-технический уровень. К этому уровню защиты информации относятся программные и аппаратные средства, которые составляют технику информационной безопасности. К программным и аппаратным средствам относятся и идентификация пользователей, и управление доступом, и криптография, и экранирование, и многое другое.

Законодательный и административный уровни защиты информации не зависят от конкретного пользователя компьютерной

техники, а вот программно-технический уровень защиты информации каждый пользователь может и должен организовать сам на своем компьютере.

### **Это интересно**

1976 г. — год рождения компьютерного пиратства. В печати публикуется открытое письмо Билла Гейтса, который жалуется на незаконное использование обладателями первых микрокомпьютеров программного обеспечения, выпускаемого фирмой Microsoft.

**Системы и средства защиты информации.** Существуют различные по составу и функциональному назначению системы и средства защиты информации в соответствии с требуемым уровнем информационной безопасности:

- системы защиты информации от несанкционированного доступа в локальных сетях и из сети Интернет;
- системы антивирусной защиты информации;
- криптографические системы защиты информации;
- средства анализа защищенности информационных систем;
- технические средства защиты информации;
- технические средства обнаружения каналов утечки информации.

В настоящее время на российском рынке широко представлены как российские, так и зарубежные системы и средства обеспечения информационной безопасности, характеризующиеся высоким уровнем надежности, универсальности и доступности.

**Защита информации от несанкционированного доступа.** Среди методов защиты информации от несанкционированного доступа можно выделить следующие:

- ограничение доступа;
- разграничение доступа;
- разделение доступа (привилегий) и др.

*Ограничение доступа* предполагает, что удовлетворить свои информационные потребности в той или иной вычислительной системе может лишь пользователь, имеющий на это право (зарегистрированный пользователь). Доступ в систему для незарегистрированного пользователя запрещен. Получив доступ в систему (пройдя процедуру идентификации и аутентификации), каждый пользователь реализует свои информационные потребности в соответствии со спектром возможностей, определенных для данной группы пользователей.

Дальнейшие механизмы защиты (разграничение доступа, разделение привилегий) относятся к управлению доступом.

*Разграничение доступа* в вычислительной системе заключается в разделении циркулирующей в ней информации на модули и

организации доступа к ней должностных лиц в соответствии с их функциональными обязанностями и полномочиями. Основная задача разграничения доступа — сокращение количества должностных лиц и других категорий пользователей, не имеющих отношения к какой-либо информации при выполнении своих функций, т. е. защита информации от нарушителей среди тех пользователей, которым разрешен доступ в систему. При этом разделение информации может осуществляться по степени важности, секретности, функциональному назначению, входным и выходным документам и т. д. Разграничение доступа пользователей информационной системы (ИС) может осуществляться и по ряду других параметров: по виду, характеру и назначению информации, по способам ее обработки (считывание, запись, изменение, выполнение команд), по времени обработки и др.

Для реализации такого разграничения используется идентификация пользователей (создается система идентификаторов личности). При этом широко распространено применение кодов (паролей), которые должен помнить сам пользователь и которые подлежат хранению в ИС. С повышенными требованиями к защите данных вместо сложных для запоминания паролей часто используются специальные носители — электронные ключи или карточки.

*Разделение доступа (привилегий)* — это принцип реализации механизма защиты данных, когда для доступа к ним необходимо указать не один, а несколько паролей (несколькими пользователями). Таким образом, разделение привилегий на доступ к информации заключается в том, что из числа допущенных к ней должностных лиц (пользователей) выделяется группа, которой предоставляется доступ только при одновременном предъявлении полномочий всех членов группы.

Задача указанного метода — существенно затруднить преднамеренный перехват информации нарушителем. Этот метод несколько усложняет процедуру входа в систему (доступа к данным), но обладает высокой эффективностью защиты. С его помощью можно организовать доступ к данным с санкции вышестоящего лица, по запросу или без него. Метод разделения привилегий в сочетании с методом двойного криптографического преобразования информации позволяет обеспечить высокоэффективную защиту информации от преднамеренного несанкционированного доступа (от кражи информации).

С появлением новых устройств хранения данных (носителей информации) усложнились методы и технические средства автоматизированной обработки информации, что повлияло на усложнение программных и аппаратных средств защиты данных. Все это предопределило развитие прежних и разработку совершенно новых реализуемых аппаратным и программным способами допол-

нительных методов и средств защиты информации в различных вычислительных системах, функционирующих на основе передачи следующих данных:

- функциональный контроль, обеспечивающий обнаружение и диагностику отказов, сбояв аппаратуры и ошибок человека, а также программных ошибок;

- повышение достоверности информации;
- защита информации от аварийных ситуаций;
- контроль доступа к внутреннему монтажу аппаратуры, линиям связи и технологическим органам управления;
- разграничение и контроль доступа к информации;
- защита от побочного излучения и наводок сигналов, несущих информацию;
- идентификация и аутентификация пользователей, технических средств, носителей информации и документов.

**Идентификация пользователей.** При санкционированном доступе в информационную систему пользователь должен идентифицировать себя, а система должна проверить подлинность идентификации (произвести аутентификацию).

*Идентификация* — это присвоение какому-либо объекту или субъекту, реализующему доступ к вычислительной системе, уникального имени (логина), образа или числового значения. Установление подлинности (аутентификация) заключается в проверке, является ли данный объект (субъект) на самом деле тем, за кого себя выдает. Конечная цель идентификации и установления подлинности объекта (субъекта) в вычислительной системе — его допуск к информации ограниченного пользования в случае положительного результата проверки или отказ в допуске в случае отрицательного результата.

Объектами идентификации и установления подлинности в информационной системе могут быть:

- человек (оператор, пользователь, должностное лицо);
- техническое средство (терминал, дисплей, ЭВМ);
- документы;
- носители информации (диски, магнитные ленты и т.д.);
- информация на дисплее, табло и т.д.

Установление подлинности может производиться человеком, аппаратным устройством, программой, вычислительной системой и т.д.

В зависимости от важности и уровня секретности хранимых данных процедуры идентификации и аутентификации могут быть более или менее сложными. Когда от статуса пользователя зависит разрешенный ему спектр операций с данными, администратор заносит необходимые сведения в паспорт пользователя. В некоторых системах информацию для такого паспорта вводит сам пользователь при регистрации в системе.



Любая процедура идентификации пользователя предполагает ввод логина и пароля. Пароль выбирается самим пользователем или назначается администратором. Пароль должен быть таким, чтобы его нельзя было легко раскрыть. Для этого при выборе пароля рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- пароль не должен содержать личных данных пользователя (таких как фамилия, имя, дата рождения, адрес, номер и серия паспорта и др.);
- пароль не должен быть слишком коротким;
- пароль не должен состоять из повторяющихся букв или фрагментов текста;
- пароль не должен состоять из символов, соответствующих идущим подряд клавишам на клавиатуре (например, «ASDFGHJ» — недопустимый пароль);
- желательно включать в пароль символы в разных регистрах (прописные и строчные, русские и латинские буквы), знаки препинания, цифры;
- пароль не должен быть словом какого-либо словаря, поскольку организовать перебор слов словаря технически несложно;
- чтобы пароль легко запоминался, можно его составлять из отдельных частей слов фразы, например пароль «Ур-кон!» составлен из фразы «Ура-каникулы!».

Несоблюдение этих правил ведет к раскрытию пароля и к возможности несанкционированного доступа к данным.

Специалисты установили процент раскрываемости пароля в зависимости от тематической группы, в которую он входит (табл. 7.1).

Среднее время безопасности пароля определяется по формуле

$$T = \left( d + \frac{m}{n} \right) \frac{S}{2},$$

где  $d$  — промежуток времени между двумя неудачными попытками несанкционированного входа в систему;  $m$  — число символов в пароле;  $n$  — скорость набора пароля (число символов, набранных в единицу времени);  $S$  — число всевозможных паролей указанной длины.

Среднее время безопасности пароля фактически равно времени, за которое можно ввести (перебрать) половину всевозможных паролей заданной длины.

**Криптография.** Информацию можно эффективно защищать средствами криптографии (шифрования).

*Криптография* (от гр. *kryptos* — тайный + *grapho* — пишу) — шифропись, система изменения письма с целью сделать текст непонятным для непосвященных лиц.

Криптография возникла в глубокой древности, но лишь к середине XX в. стала математической наукой.

Таблица 7.1. Раскрываемость пароля, %, в зависимости от тематической группы, в которую он входит

| Тематическая группа   | Частота выбора пароля человеком, % | Раскрываемость пароля, % |
|---|------------------------------------|--------------------------|
| Номера документов (паспорт, удостоверение личности, зачетная книжка, страховой полис и др.)   | 3,5                                | 100,0                    |
| Последовательность клавиш ПК, повторяющиеся символы   | 14,1                               | 72,3                     |
| Номера телефонов  | 3,5                                | 66,6                     |
| Адрес места жительства (или часть адреса: город, улица и др.), место рождения   | 4,7                                | 55,0                     |
| Имена, фамилии и производные от них   | 22,2                               | 54,5                     |
| Дата рождения или знак зодиака пользователя либо его родственников (возможно, в сочетании с именем, фамилией и производными от них) | 11,8                               | 54,5                     |
| Интересы (спорт, музыка, хобби)   | 9,5                                | 29,2                     |
| Прочее  | 30,7                               | 5,7                      |

Для шифрования используют специальные программы, шифрующие информацию перед ее передачей. Для дешифрования принимающая сторона должна иметь специальный код (ключ), позволяющий вернуть информации первоначальный вид. Одной из известных систем шифрования является программа PGP, позволяющая надежно защитить от прочтения файлы, хранящиеся на диске, и электронную почту, находящуюся на пути к адресату.

Электронная подпись также относится к системам шифрования, накладывающим запрет на изменение содержания документа. С помощью PGP вы можете электронно подписать свое письмо, заверяя не только его авторство, но и конкретное содержание. Получив письмо, адресат сверит вашу электронную цифровую подпись (ЭЦП), удостоверившись, что отправителем являетесь именно вы и что сообщение получено им именно в том виде, в каком оно было подписано вами, т.е. не было по пути кем-то подделано или изменено. Таков принцип подлинности.

Криптография — наиболее мощный метод защиты информации. Существовали и существуют альтернативные подходы к защите, например физическая защита материального носителя информации, стеганография. Наибольший эффект достигается при

комплексном использовании всех подходов, однако криптография и в этом случае играет ведущую роль.

**Защита компьютеров, подключенных к сети.** Существует особый класс программ для защиты компьютеров, подключенных к сети. Такие программы называются брандмауэрами (от нем. *Brandmauer* — противопожарная стена). Есть у этих программ и другое не менее распространенное английское название — *firewall*, что означает «специальная перегородка в автомобиле, которая защищает пассажирский салон от огня в случае воспламенения двигателя».

Наиболее распространены системы *Internet Connection Firewall*, *Kaspersky Anti-Hacker*, *Outpost Firewall Pro*, *Internet Connection Firewall*. Брандмауэр *Internet Connection Firewall* входит в стандартную поставку *Windows XP*. Он довольно успешно защищает пользователей от хакерских атак, однако не контролирует деятельность программ, установленных на компьютере, предоставляя «троянским коням», шпионским модулям и вирусам свободу действий. К тому же он не предоставляет пользователю вспомогательной информации, такой как данные об адресе, с которого производилась атака. Поэтому предпочтительней установить брандмауэр типа *Kaspersky Anti-Hacker*.

Для полноценной защиты информации от пользователя требуется не только наличие «оборонительного» пакета на компьютере, но и некоторая осторожность в общении с сетевыми приложениями, службами и сервисами. Для этого надо соблюдать правила хорошего антивирусного тона (см. гл. 8).

**Десять правил защиты данных.** В компьютерных системах могут возникать разного рода досадные неполадки, способные привести к потере результатов, полученных за несколько месяцев работы. Лучший способ их избежать — своевременно устранить причины, следствием которых они являются. Предлагаем десять простых правил, которые помогут вам принять профилактические меры и предупредить многие неприятности.

Большинство правил посвящено тому, как поддерживать в должном состоянии жесткий диск. Упор на средства хранения данных сделан не случайно — именно жесткий диск содержит результаты выполненной на компьютере работы и поэтому является наиболее важным, хотя не всегда самым дорогим компонентом системы. Основная цель профилактических мер — по возможности исключить потерю данных. Аппаратные компоненты системы и программные приложения можно заменить, в то время как данные могут быть утрачены навсегда.

1. Составьте описание вашей компьютерной системы. Собранная информация окажется крайне необходимой, если позже вам придется обращаться за технической помощью. Начните с типа и серийного номера ПК, если он приобретен у известного произво-

дителя. По этим данным производитель сможет установить перечень компонентов системы. Если в процессе эксплуатации ПК был модернизирован, то запишите тип и номер версии дополнительно установленных компонентов. Эту информацию можно найти и сопровождающей документации.

Большими возможностями обладают специальные программные утилиты. Они не только сообщают конфигурацию системы, но и автоматически устраняют многие конфликтные ситуации.

2. Подготовьте дискету аварийной загрузки. Если в результате неполадок нет доступа к жесткому диску, то систему нужно загрузить каким-либо другим способом. Как раз в этом случае пригодится загрузочная системная дискета.

Приготовив чистую дискету, выполните в Windows XP следующие действия: установите дискету в дисковод, откройте программу «Проводник» и выполните команду *Файл/Диск 3,5 (A:)/Форматировать*. В открывшемся окне отметьте команду *Создание загрузочного диска MS-DOS* и нажмите кнопку *Начать* (рис. 7.3). По завершении процедуры выньте дискету из дисковода, наклейте на нее этикетку с надписью «Аварийная загрузочная дискета» и положите в безопасное место.

Теперь, если система не загружается с жесткого диска, вы можете запустить ее другим способом и разобраться в возникшей ситуации.

3. Следите за состоянием жесткого диска. Поскольку на жестком диске постоянно хранятся приложения и, что более важно, создаваемые с их помощью файлы данных, для эффективного использования этого устройства ему следует уделить особое внимание. Сканирование диска с целью обнаружения потерянных файлов и плохих секторов предотвратит большинство дисковых проблем, а периодическая дефрагментация диска с помощью специальной утилиты повысит производительность системы.

Программа дефрагментации объединяет фрагментированные файлы и папки на жестком диске компьютера, после чего каждый файл или папка тома занимает единое непрерывное пространство. В результате доступ к файлам и папкам осуществляется эффективнее. Объединяя отдельные части файлов и папок, программа дефрагментации также объединяет в еди-

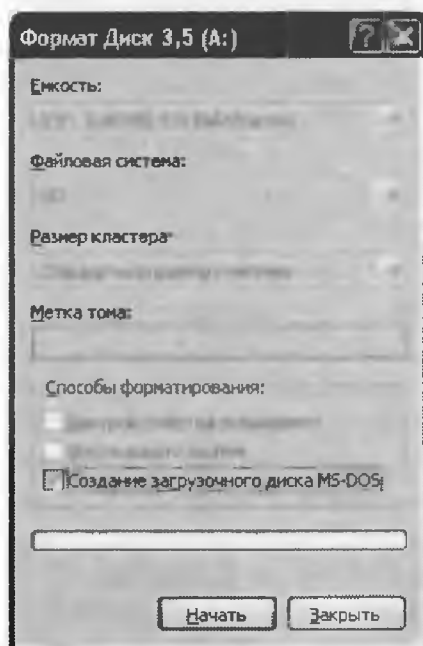


Рис. 7.3. Создание загрузочного диска

ное целое свободное место на диске, что делает менее вероятной фрагментацию новых файлов.

Чтобы запустить программу дефрагментации диска, нажмите кнопку *Пуск*, выберите команды *Все программы/Стандартные/Служебные/Дефрагментация диска*.

Дефрагментацию жесткого диска следует проводить не реже одного раза в 1,5 мес. Кроме того, целесообразно воспользоваться этой процедурой и в том случае, если за короткое время вам пришлось создать или удалить множество файлов.

Время от времени отдельные участки жесткого диска, называемые секторами, приходят в негодность. Утилита сканирования поверхности диска обнаруживает сектора, не подлежащие восстановлению, и отмечает их в таблице, чтобы операционная система не использовала их для хранения данных. Кроме того, утилита отыскивает исправимые ошибки, связанные с потерей операционной системой отдельных кусков одного или нескольких файлов. В Windows XP для обнаружения ошибок файловой системы и поврежденных секторов на жестком диске можно использовать служебную программу проверки диска.

Откройте программу «Проводник», выберите локальный диск, который требуется проверить, откройте контекстное меню этого диска и выберите команду *Свойства*. На вкладке *Сервис* в группе *Проверка диска* задайте операцию проверки диска нажатием кнопки *Выполнить проверку*. В группе *Параметры проверки диска* установите флажок *Проверять и восстанавливать поврежденные сектора* (рис. 7.4).

Перед запуском проверки диска следует закрыть все файлы на нем. Если том используется, то на экран будет выведено сообщение с предложением выполнить проверку диска после перезагрузки системы. При положительном ответе проверка диска будет запущена после перезагрузки компьютера. Во время проверки диск недоступен для выполнения других задач.

4. Поддерживайте порядок на жестком диске. Существует множество причин для того, чтобы соблюдать определенный порядок хранения файлов на диске. Во-первых, при этом упрощается очистка диска — удаление старых ненужных файлов. Во-вторых, хранение файлов в отдельных папках с наименованиями уменьшает вероятность непреднамеренного удаления важных программ или данных. В-третьих, при хорошей организации жесткого диска можно проще и быстрее выполнить процедуру резервного копирования.

Для каждой программы заведите свою папку и храните в ней только те данные, которые имеют отношение к этой программе. Файлам и папкам присваивайте осмысленные имена, поясняющие их назначение. По крайней мере, один раз в 2 мес следует удалять уже ненужные файлы. Диск, на котором остается не более 5 % свободного пространства, в большей степени подвержен

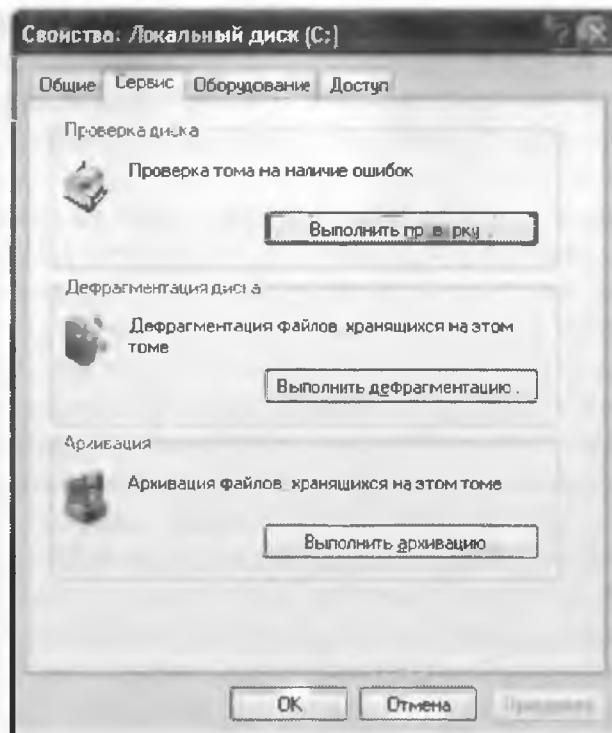


Рис. 7.4. Задание проверки диска

ошибкам и работает медленнее, чем диск, заполненный не так плотно.

5. Делайте резервные копии наиболее важных данных. *Резервное копирование файлов* — это создание копий, которые позволят восстановить информацию в случае потери или повреждения оригинала. Для резервного копирования содержимого жесткого диска можно использовать дискеты, картриджи Zip или CD-диски.

Частота выполнения процедуры резервного копирования зависит от важности выполняемой вами работы. Записывая в файл важную информацию, сохраняйте его и на жестком диске, и на внешнем носителе. Если вы занимаетесь домашним бизнесом, то следует приобрести специальное устройство резервного копирования и выполнять процедуру ежедневно.

В большинстве случаев резервное копирование не нужно выполнять так часто. Один раз в неделю делайте копии вновь созданных файлов и один раз в полгода копируйте всю систему полностью.

6. Помните о вирусах. Хотя угроза заражения системы компьютерными вирусами (небольшими программами, способными повредить приложения и данные) иногда преувеличивается, все же она реально существует. С ростом популярности сети Интернет повышается и вероятность подвергнуться через нее вирусной атаке.

Программы антивирусной защиты работают на нескольких уровнях. Они, например, могут сканировать каждую вставляемую в дисковод дискету и проверять имеющиеся на ней программы на

Наличие скрытых вирусов до запуска этих программ. Кроме того, на наличие вирусов можно проверить все файлы жесткого диска. Можно ограничиться ежемесячной проверкой системы на вирусы, если вы не слишком часто загружаете файлы из Интернет или с других компьютеров. В противном случае следует сконфигурировать антивирусную утилиту так, чтобы она запускалась сразу после загрузки системы.

7. Аккуратно обращайтесь с программами. Однажды установив программу, не меняйте имя каталога, в котором она размещена, и не переносите используемые ею файлы в другие области диска, иначе компьютер может не отыскать их в нужный момент. Создаваемые с помощью приложения файлы данных можно поместить в любое место жесткого диска (тем не менее помните правило 5). Если все же вам необходимо переместить приложение (или вспомогательные файлы), то сначала деинсталлируйте его, а затем установите заново.

В Windows-системе никогда не пытайтесь удалить приложение вручную. При установке большинства приложений в системные файлы вносятся дополнительные записи, так что лучше пользоваться программами деинсталляции приложений, если таковые имеются.

8. Пользуйтесь последними версиями драйверов. Связь приложений с периферийными устройствами обеспечивают программные драйверы. По крайней мере, один раз в квартал их следует обновлять. Проще всего это сделать, обратившись на Web-узел компании — производителя соответствующего устройства. Как правило, обновленные версии драйверов находятся в свободном доступе и их можно загрузить через Интернет. При отсутствии выхода в Интернет обращайтесь в службу технической поддержки поставщика вашего оборудования.

9. Не допускайте загрязнения оборудования. Скопление пыли внутри компьютера может снизить эффективность охлаждения системы через вентиляционные отверстия и привести к перегреву микросхем. Как минимум один раз в году отключайте компьютер от сети, вскрывайте корпус и продувайте внутренние части компьютера, чтобы избавиться от пыли. Только не нужно ничего выгирать тряпкой.

Мышь и клавиатура также время от времени требуют чистки. Можно снять часть кнопок клавиатуры, чтобы удалить скопившиеся между ними загрязнения, а также вынуть шарик мыши, чтобы почистить и его, и внутренние ролики. Пользуйтесь для чистки клавиатуры и мыши имеющимися в продаже чистящими средствами и тампонами.

10. Соблюдайте процедуру выключения компьютера. Системы Windows содержат в меню опцию завершения работы, которую нельзя игнорировать. Выключение питания компьютера во время

работы с приложениями может привести к разного рода неприятностям. Предоставьте системе возможность освободить кэш-память, закрыть файлы и сохранить информацию о конфигурации, прежде чем вы отключите компьютер от сети.

Теперь, когда вы знаете, что нужно делать, ничто не мешает вам принять меры, которые позволят, насколько это возможно, избежать неприятностей при работе на компьютере.

### **Вопросы, возникающие при работе с винчестером компьютера**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Какой винчестер лучше всего подойдет для использования в домашнем компьютере?

*Ответ.* Считается, что обычному пользователю вполне хватает винчестера емкостью 120 Гбайт. Он позволит использовать все самые последние достижения без создания какого-либо дискомфорта, возникающего при отсутствии свободного места. Но если вы собираетесь использовать ваш диск как хранилище множества музыкальных файлов в формате MP3 или видеофайлов, то 120 Гбайт будут заполнены довольно быстро. В этом случае следует обратить внимание на жесткие диски с объемом 160 или 250 Гбайт. Если вы являетесь коллекционером мультимедиакомпонентов, то такие накопители окажутся более полезными.

*Вопрос 2.* Я приобрел новый жесткий диск емкостью 160 Гбайт. Каким образом разбить его на два-три логических диска или лучше вообще не разбивать?

*Ответ.* Количество логических дисков зависит от того, как вы привыкли работать. Если раньше у вас жесткий диск был разбит на три логических диска и вам это было удобно, то не следует изменять традиции. Также рекомендуется разбивать диск на разделы, чтобы на первом хранить системные файлы; на втором, например, документы для работы; на третьем — мультимедиакомпонент, игры и другие развлекательные приложения.

Можно обойтись без разбиения, используя все пространство большого жесткого диска в качестве одного раздела. Одним словом, это зависит от вас, ведь на общую производительность системы разбиение винчестера или, наоборот, работа с одним логическим разделом никак не повлияет.

*Вопрос 3.* После установки нового жесткого диска появился странный звук, хотя на первый взгляд система работает без сбоев. Это нормально или надо бить тревогу?



*Ответ.* Винчестеры разных производителей имеют свое характерное звучание. Это объясняется особенностью конструкции механизма жесткого диска. Поделаться с этим ничего нельзя, ведь звуки, издаваемые накопителем во время работы, являются неотъемлемой частью функционирования устройства. Современные корпуса компьютеров разработаны в расчете на шумное оборудование — вентиляторы, жесткие диски. Однако если ваш жесткий диск начинает звучать как-то совершенно по-новому, т.е. к привычным шумам примешиваются дополнительные, то это, скорее всего, свидетельствует о надвигающейся поломке жесткого диска. Чем скорее вы обратитесь в сервисную службу, тем больше вероятность сохранения ваших данных.

*Вопрос 4.* Что такое OpenPGP?

*Ответ.* OpenPGP — это стандарт, выросший из программы PGP и получивший в Интернете к середине 1990-х гг. повсеместное распространение как надежное средство шифрования электронной почты. Став стандартом де-факто, PGP начал встраиваться в множество приложений и систем.

*Вопрос 5.* Я слышал и обеспокоен тем, что исходные тексты последних версий программы PGP не предоставляются для свободного доступа. Это правда?

*Ответ.* Нет, это не так. Исходные тексты всех версий PGP вплоть до 6.5.8 включительно и от 8.0 и выше находятся в открытом доступе на различных сетевых ресурсах. Закрытыми остаются лишь версии 7.x, что было обусловлено политикой компании Network Associates, которой принадлежали права на торговую марку PGP. В 2001 г. она передала права компании PGP Corporation.

#### **Контрольные вопросы**

1. Из каких устройств состоит центральный процессор?
2. Как обрабатывается информация в компьютере?
3. Какие средства хранения информации вы знаете?
4. Почему для резервной копии лучше использовать SD-RW-диск, чем флоппи-диск?
5. Что понимается под логическим форматированием диска?
6. Чем файловая система FAT 32 отличается от файловой системы FAT 16?
7. Что такое криптография и какие системы криптозащиты вы знаете?
8. Перечислите меры по защите информации.

Количество людей, пользующихся компьютером и сотовым телефоном, имеющим выход в Интернет, постоянно растет. Значит, возрастает возможность обмена данными между ними по электронной почте и через Всемирную сеть. Это приводит к росту угрозы заражения компьютера вирусами, а также порчи или хищения информации чужими вредоносными программами, ведь основными источниками распространения вредоносных программ являются электронная почта и Интернет. Правда, заражение может также произойти через дискету или CD-диск.

*Компьютерный вирус* — это целенаправленно созданная программа, автоматически приписывающая себя к другим программным продуктам, изменяющая или уничтожающая их. Такая программа обладает способностью самовоспроизведения, распространения, внедрения в другие программы. Компьютерные вирусы могут заразить компьютерные программы, привести к потере данных и даже вывести компьютер из строя.

Компьютерные вирусы могут распространяться и проникать в операционную и файловую систему ПК только через внешние магнитные носители (жесткий и гибкий диски, компакт-диски) и через средства межкомпьютерной коммуникации.

Пользователю необходимо защитить свой компьютер и данные от вирусной атаки. К современным средствам антивирусной защиты относятся антивирусные программы.

В наше время происходит смещение акцентов антивирусной защиты с простых регулярных проверок компьютера на присутствие вирусов на более сложную задачу постоянной защиты компьютера от возможного заражения.

#### **8.1. Виды вирусов и способы защиты от них**

Чтобы знать, какого рода опасности могут угрожать вашим данным, рассмотрим, какие бывают вредоносные программы и как они работают. Вредоносные программы можно разделить на три класса: черви, вирусы и троянские программы.

*Черви* — это класс вредоносных программ, использующих для распространения сетевые ресурсы. Название этого класса было дано исходя из способности «червей» переползать с компьютера на компьютер, используя сети, электронную почту и другие инфор-

мационные каналы. Благодаря этому свойству «черви» обладают исключительно высокой скоростью распространения.

«Черви» проникают в компьютер, вычисляя сетевые адреса других компьютеров и рассылают по этим адресам свои копии. Помимо сетевых адресов часто используются данные адресной книги почтовых клиентов. Представители этого класса вредоносных программ иногда создают рабочие файлы на дисках системы, но могут вообще не обращаться к ресурсам компьютера за исключением оперативной памяти.

*Вирусы* — это программы, которые заражают другие программы — добавляют в них свой код, чтобы получить управление при впуске зараженных файлов. Основное действие, выполняемое вирусом, — заражение. Скорость распространения вирусов ниже, чем у «червей».

*Троянские программы* — программы, которые выполняют на поражаемых компьютерах несанкционированные действия, т.е. в зависимости от каких-либо условий уничтожают информацию на дисках, приводят систему к зависанию, воруют конфиденциальную информацию и т.д. Данный класс вредоносных программ не является вирусом в традиционном понимании этого термина (т.е. не заражает другие программы или данные); троянские программы не способны самостоятельно проникать на компьютеры и распространяются злоумышленниками под видом полезного программного обеспечения. При этом вред, наносимый ими, может во много раз превышать потери от традиционной вирусной атаки.

### **Это интересно**

В 1972 г. Агентство национальной безопасности США предупредило создателей компьютеров о возможности появления программ со «скрытой начинкой», которая может наносить вред компьютеру. Позднее они получили название «Троянский конь».

В последнее время наиболее распространенными типами вредоносных программ, портящими компьютерные данные, стали «черви». Далее по распространенности следуют вирусы и троянские программы. Некоторые вредоносные программы совмещают в себе характеристики двух или даже трех из перечисленных ранее классов.

В зависимости от среды обитания вирусы можно разделить на сетевые, файловые, загрузочные и файлово-загрузочные.

*Сетевые* вирусы распространяются по различным компьютерным сетям.

*Файловые* вирусы внедряются главным образом в исполняемые модули, т.е. в файлы, имеющие расширения COM и EXE. Файло-

вые вирусы могут внедряться и в другие типы файлов, но, как правило, записанные в таких файлах они никогда не получают управление и, следовательно, теряют способность к размножению.

*Загрузочные* вирусы внедряются в загрузочный сектор диска (Boot-сектор) или сектор, содержащий программу загрузки системного диска (Master Boot Record).

*Файлово-загрузочные* вирусы заражают файлы и загрузочные сектора дисков.

По способу заражения вирусы разделяются на резидентные и нерезидентные.

*Резидентный* вирус при заражении компьютера оставляет в оперативной памяти свою резидентную часть, которая потом перехватывает обращение операционной системы к объектам заражения (файлам, загрузочным секторам дисков и т.д.) и внедряется в них. Резидентные вирусы находятся в памяти и являются активными вплоть до выключения или перезагрузки компьютера.

*Нерезидентные* вирусы не заражают память компьютера и являются активными ограниченное время.

По степени воздействия выделяют *неопасные* вирусы, которые не мешают работе компьютера, *опасные*, которые могут привести к различным нарушениям в работе компьютера, и *очень опасные*, воздействие которых может привести к потере программ, уничтожению данных, стиранию информации в системных областях диска.

Одной из малопривлекательных особенностей компьютерных вирусных программ является их самовоспроизводящийся характер. При этом развитие вируса проходит следующие этапы:

- скрытый этап, когда действие вируса не проявляется и остается незамеченным;
- этап лавинообразного размножения, но его действия при этом еще не активизированы;
- этап активного действия, когда вирус начинает выполнять вредные действия, заложенные программистом.

Первые два этапа хорошо маскируют вирусы и позволяют им быть скрытыми. В это время они проникают в состав определенных файлов, вызывая те или иные нарушения.

Для защиты от такого множества вирусов необходимо применять и использовать специальные меры предосторожности, чтобы сохранить информацию. К основным методам защиты от вирусов относятся:

- наличие многофункциональной антивирусной программы, включающейся автоматически при загрузке компьютера;
- периодический поиск вирусов и антивирусная профилактика всех внешних носителей информации;
- уничтожение обнаруженных вирусных программ;

- резервирование на диске областей системных файлов;
- общее резервирование существующих файлов;
- дефрагментация дисков.

## 8.2. Назначение антивирусных программ и их виды

**Назначение и основные функции антивирусных программ.** Учитывая многообразие путей распространения вирусов, не стоит рассчитывать на то, что вы сможете обойтись без специальной антивирусной программы. Как правило, такую 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.

Антивирусные программы предназначены для антивирусной защиты персональных компьютеров и выполняют следующие функции:

- защита от вирусов и вредоносных программ — обнаружение и уничтожение вредоносных программ, проникающих через съемные и постоянные файловые носители, электронную почту и протоколы Интернета;
- постоянная защита компьютера — проверка всех запускаемых, открываемых и сохраняемых на компьютере объектов на присутствие вирусов;
- проверка компьютера по требованию — проверка и «лечение» как всего компьютера в целом, так и отдельных дисков, файлов или каталогов (пользователь может запускать проверку самостоятельно или настроить ее регулярный автоматический запуск);
- восстановление работоспособности после вирусной атаки, когда полная проверка и «лечение» позволяют удалить все вирусы, поразившие данные при атаке;
- проверка и «лечение» входящей-исходящей почты — анализ на присутствие вирусов и лечение входящей почты до ее поступления в почтовый ящик и исходящей почты в режиме реального времени;
- обновление антивирусных баз и программных модулей — пополнение антивирусных баз информацией о новых вирусах и способах «лечения» зараженных ими объектов, а также обновление собственных модулей программы;
- рекомендации по настройке программы и работе с ней — советы от экспертов, создателей антивирусной программы, и рекомендуемые настройки, соответствующие оптимальной антивирусной защите;

• формирование отчета — фиксирование всех результатов работы антивируса в отчете. Подробный отчет о результатах проверки включает в себя общую статистику по проверенным объектам, хранит настройки, с которыми была выполнена та или иная задача, а также последовательность проверки.

**Классификация антивирусных программ.** *Программы-детекторы* осуществляют поиск характерной для конкретного вируса сигнатуры (последовательность байтов, которая вполне определенно его характеризует) в оперативной памяти и файлах и при обнаружении выдают соответствующие сообщение.

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 известны программы Norton AntiVirus, Dr Web, Антивирус Касперского.

*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 операционной системы. 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. К числу программ-ревизоров относится широко распространенная в России программа Adinf.

*Программы-фильтры*, или *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 сектора диска; загрузка резидентной программы. При попытке вирусной атаки сторож посылает сообщение и предлагает запретить или разрешить соответствующие действия. Эти программы очень полезны, так как способны обнаружить вирус на самой ранней

стадии его существования до размножения. Но они не «лечат» файлы и диски.

К недостаткам можно отнести возможные конфликты с другим программным обеспечением. Примером программы-фильтра является программа Vsafe.

**Вакцины, или иммунизаторы,** — 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 внедрятся. В настоящее время программы-вакцины имеют ограниченное применение.

**Российские антивирусные программы.** В России антивирусными проблемами уже много лет профессионально занимаются в основном две фирмы: «ДиалогНаука» ([www.dialognauka.ru](http://www.dialognauka.ru)) (рис. 8.1), создатель программ Aidstest, Doctor WEB, ADinf, комплекса Sheriff, и «Лаборатория Касперского» ([www.kaspersky.ru](http://www.kaspersky.ru)) (рис. 8.2), создатель Kam1 и программ серии «Антивирус Касперского». Все новые вирусы, в первую очередь, попадают к ним. Эти фирмы имеют и международный авторитет.

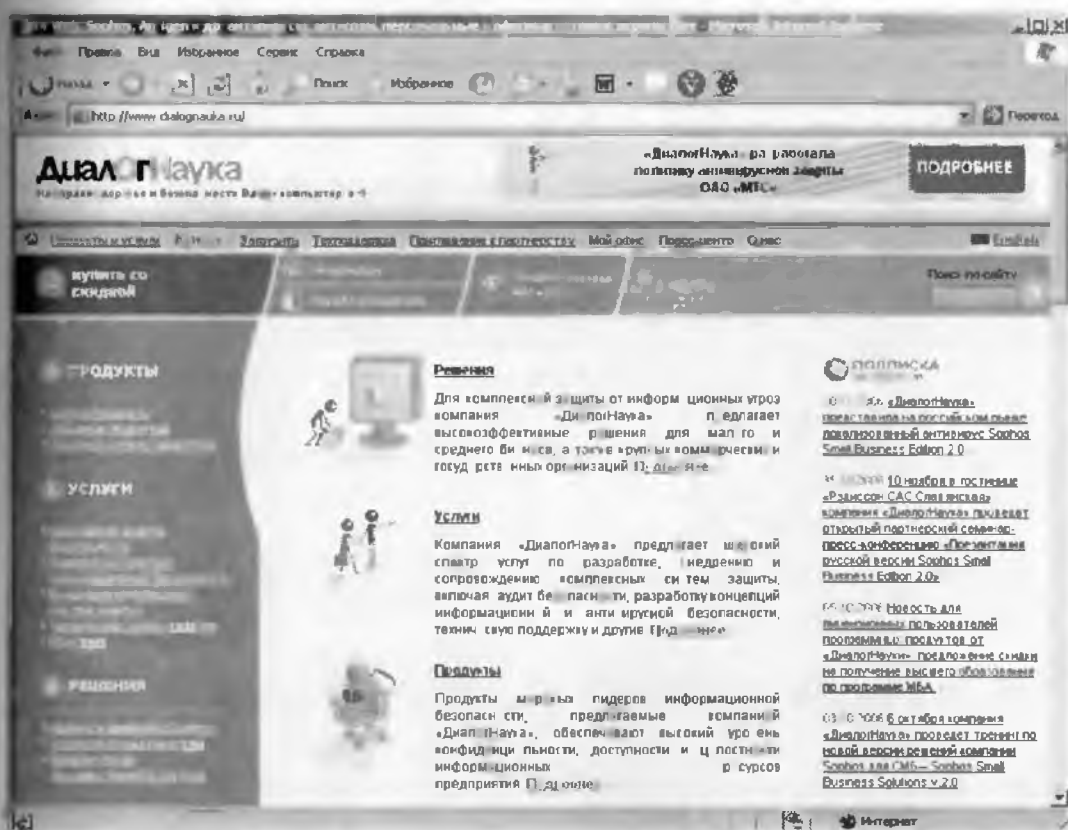


Рис. 8.1. Web-страница фирмы «ДиалогНаука»

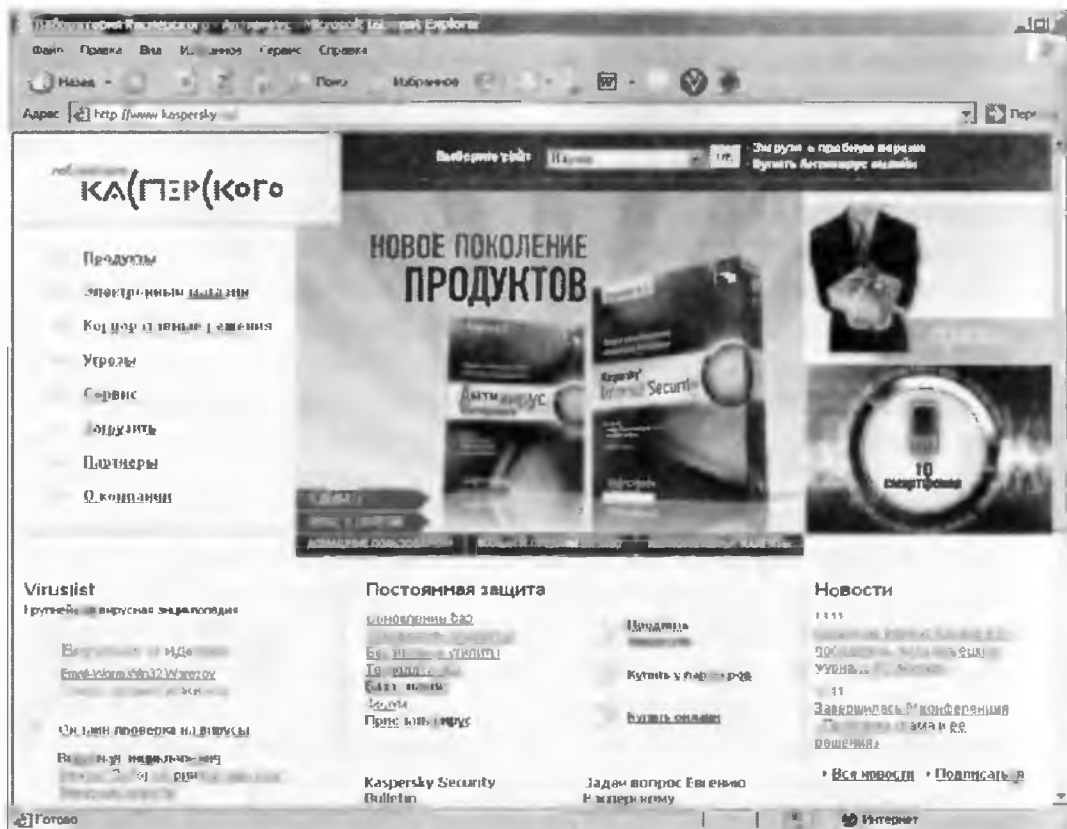


Рис. 8.2. Web-страница «Лаборатория Касперского»

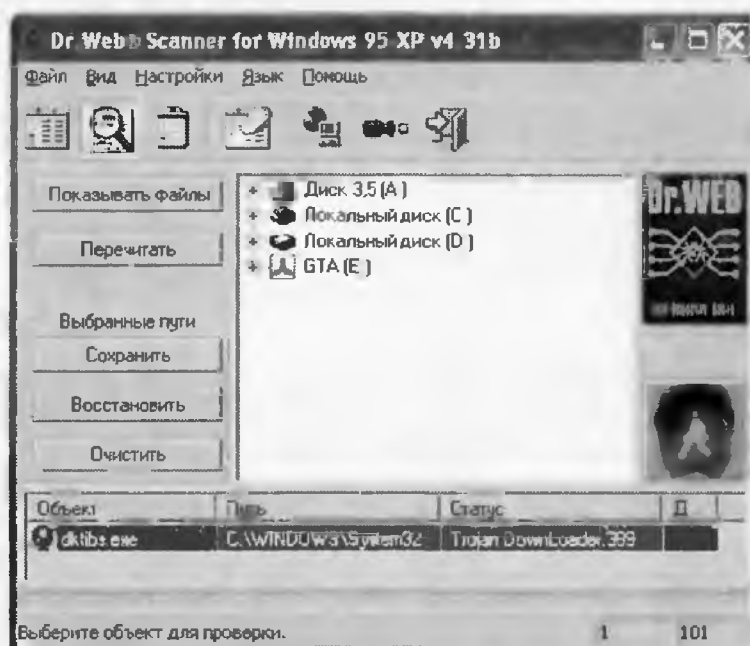


Рис. 8.3. Интерфейс антивирусной программы Doctor WEB



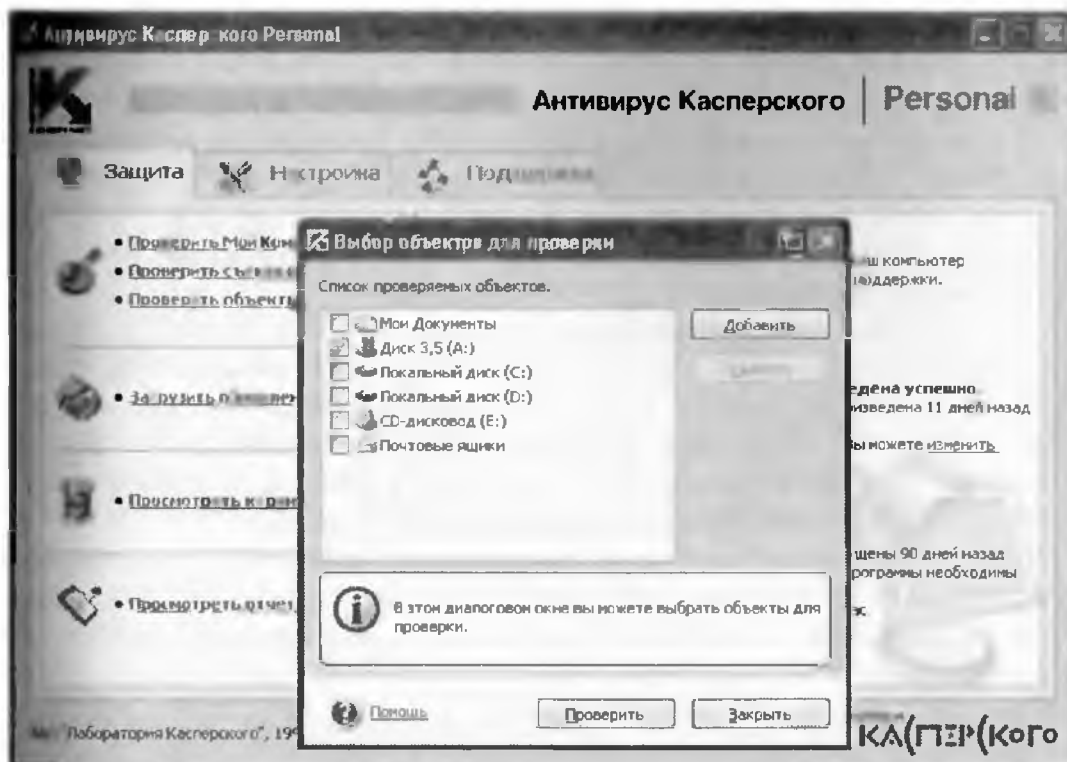


Рис. 8.4. Окно программы «Антивирус Касперского»

Продукция фирмы «ДиалогНаука» хорошо знакома большому числу владельцев компьютеров. Первая версия антивирусной программы Doctor WEB с графическим интерфейсом появилась в апреле 1998 г., после чего пакет постоянно развивался и дополнялся. Сегодняшняя версия программа Doctor WEB (рис. 8.3) имеет удобный, интуитивно понятный и наглядный графический интерфейс. 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, ведь примерно половина российских пользователей выбрала качество и надежность антивирусных программ этой фирмы. Разработка основного продукта «Лаборатории Касперского» — антивирусного комплекса «Антивирус Касперского» серии AVP — началась в 1989 г.

«Лаборатория Касперского» — признанный лидер в антивирусных технологиях (рис. 8.4). Многие функциональные особенности практически всех современных антивирусов были впервые разработаны именно на этой фирме. Высокое качество антивирусных программ подтверждается многочисленными наградами и сертификатами российских и зарубежных компьютерных изданий, независимых тестовых лабораторий.

Лучший способ лечения — это профилактика заболевания. Поэтому желательно 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.

Примерами таких программ является McAfee VirusShield (антивирусный комплект McAfee VirusScan) и AVP Monitor (AntiViral Toolkit Pro. Касперского). Далеко не все программы-мониторы снабжены «лечащим» блоком, поэтому для обезвреживания вируса придется удалить зараженный файл или 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 базу данных и, как правило, размещают ее на Web-узле в открытом доступе для зарегистрированных пользователей. Если вы являетесь зарегистрированным пользователем, то ежемесячно заглядывайте на узел, чтобы сделать свежую «прививку».

**Признаки заражения компьютера вирусом.** Существует ряд признаков, свидетельствующих о заражении компьютера:

- вывод на экран непредусмотренных сообщений или изображений;
- подача непредусмотренных звуковых сигналов;
- неожиданное открытие и закрытие лотка CD-ROM-устройства;
- произвольный, без вашего участия, запуск на компьютере каких-либо программ;
- вывод на экран предупреждения о попытке какой-либо из программ вашего компьютера выйти в Интернет, хотя вы никак не инициировали такое ее поведение (при наличии установленной на вашем компьютере соответствующей антивирусной программы).

Если вы наблюдаете хоть один из этих признаков, то с большой степенью вероятности можно предположить, что ваш компьютер поражен вирусом.

Кроме того, есть некоторые характерные признаки поражения вирусом через почту, например: друзья или знакомые говорят вам о сообщениях от вас, которые вы не отправляли, или в вашем почтовом ящике находится большое количество сообщений без обратного адреса и заголовка.

Однако не всегда такие признаки вызываются присутствием вирусов. Иногда они могут быть следствием других причин. На-

пример, в случае с почтой зараженные сообщения могут рассылаться с вашим обратным адресом, но не с вашего компьютера.

Существуют и косвенные признаки заражения вашего компьютера:

- частые зависания и сбои в работе компьютера;
- медленная работа компьютера при запуске программ;
- невозможность загрузки операционной системы;
- исчезновение файлов и каталогов или искажение их содержания;
- частое обращение к жесткому диску, когда часто мигает лампочка на системном блоке;
- Microsoft Internet Explorer зависает или ведет себя неожиданным образом, например окно программы невозможно закрыть.

В 90 % случаев наличие косвенных симптомов вызвано сбоем в аппаратном или программном обеспечении. Несмотря на это при их появлении рекомендуем провести полную проверку компьютера на наличие вирусов.

### **8.3. Действия пользователя при наличии признаков заражения компьютера**

Если вы заметили, что ваш компьютер ведет себя подозрительно, придерживайтесь следующих правил.

1. Не паникуйте! Не поддаваться панике — золотое правило, которое может избавить вас от потери важных данных и лишних переживаний.

2. Отключите компьютер от Интернета.

3. Отключите компьютер от локальной сети, если он к ней был подключен.

4. Если симптом заражения заключается в том, что вы не можете загрузиться с жесткого диска компьютера, т.е. компьютер выдает ошибку, когда вы его включаете, попробуйте загрузиться в режиме защиты от сбоев или с диска аварийной загрузки Windows.

5. Прежде чем предпринимать какие-либо действия, сохраните результаты вашей работы, записав их на внешний носитель (дискету, CD-диск, флэш-карту).

6. Установите антивирусную программу, если вы этого еще не сделали.

7. Получите последние обновления антивирусных баз. Если это возможно, то для их получения выходите в Интернет не со своего компьютера, а с незараженного компьютера друзей, в интернет-кафе, с работы. Лучше воспользоваться другим компьютером, поскольку при подключении к Интернету с зараженного компьютера есть вероятность распространения вируса по адресам вашей адресной книги или отправки вирусом вашей важной информа-

ции злоумышленникам. Именно поэтому при подозрении на заражение лучше всего сразу отключиться от Интернета. Получив обновления антивирусных баз можно у производителя антивирусной программы на дискете или диске.

8. Установите рекомендуемый уровень настроек антивирусной программы и запустите полную проверку компьютера.

#### **8.4. Профилактика заражения компьютера**

Никакие самые надежные и разумные меры не смогут обеспечить 100%-ю защиту от компьютерных вирусов и троянских программ, но, выполняя ряд правил, вы существенно снизите вероятность вирусной атаки и степень возможного ущерба.

Компьютерная профилактика состоит из небольшого количества правил, соблюдение которых значительно снижает вероятность заражения вирусом и потери каких-либо данных.

1. Защитите свой компьютер с помощью антивирусных программ и программ безопасной работы в Интернете.

Безотлагательно установите антивирусную программу.

Ежедневно обновляйте антивирусные базы. Обновление можно проводить несколько раз в день при возникновении вирусных эпидемий — в таких ситуациях антивирусные базы на серверах обновлений «Лаборатории Касперского» обновляются немедленно.

Задайте рекомендуемые экспертами антивирусной программы настройки для постоянной защиты. Постоянная защита вступает в силу сразу после включения компьютера и затрудняет вирусам проникновение на компьютер.

Рекомендуется также установить специализированную программу для защиты компьютера при работе в Интернете.

2. Будьте осторожны при записи новых данных на компьютер.

Проверяйте на присутствие вирусов все съемные диски (дискеты, диски, флэш-карты и др.) перед их использованием.

Осторожно обращайтесь с почтовыми сообщениями. Не запускайте никакие файлы, пришедшие по почте, если вы не уверены, что они действительно должны были прийти к вам, даже если они отправлены вашими знакомыми. Особенно не доверяйте письмам от якобы антивирусных производителей.

Внимательно относитесь к информации, получаемой из Интернета. Если с какого-либо Web-сайта вам предлагается установить новую программу, то обратите внимание на наличие у нее сертификата безопасности. Если вы копируете из Интернета или локальной сети исполняемый файл, то обязательно проверьте его.

Внимательно относитесь к выбору посещаемых вами интернет-сайтов. Некоторые из сайтов заражены опасными вирусами или интернет-червями.

3. С недоверием относитесь к вирусным мистификациям — «страшилкам», письмам об угрозах заражения.

4. Внимательно относитесь к информации, помещенной на сайте антивирусной программы.

В большинстве случаев производители антивирусных программ сообщают о начале новой эпидемии задолго до того, как она достигнет своего пика. Вероятность заражения в этом случае еще не велика, и, скачав обновленные антивирусные базы, вы сможете защитить себя от нового вируса заблаговременно.

5. Покупайте дистрибутивные копии программного обеспечения у официальных продавцов.

6. Пользуйтесь сервисом Windows Update и регулярно устанавливайте обновления операционной системы Windows.

7. Уменьшите риск неприятных последствий возможного заражения.

Своевременно делайте резервное копирование данных. В случае потери данных система достаточно быстро может быть восстановлена при наличии резервных копий. Дистрибутивные диски, дискеты, флэш-карты и другие носители с программным обеспечением и ценной информацией должны храниться в надежном месте.

Обязательно создайте системную аварийную дискету, с которой при необходимости можно будет загрузиться, используя «чистую» операционную систему.

8. Ограничьте круг людей, пользующихся вашим компьютером.

Помните, что одним из основных методов борьбы с компьютерными вирусами является своевременная антивирусная профилактика.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое компьютерный вирус?
2. Как защититься от вирусной атаки?
3. Какие виды вирусов вы знаете?
4. Перечислите классы антивирусных программ.
5. Перечислите признаки вирусного заражения компьютера.
6. Какие мероприятия следует проводить для профилактики вирусного заражения компьютера?

Проблемы соединения компьютеров в сеть еще недавно волновали лишь узкий круг специалистов на крупных фирмах, предприятиях и в учебных заведениях. И это понятно, ведь любой сотрудник этих организаций работает во взаимодействии со своими коллегами. Следовательно, возникает необходимость совместного использования документов, программ и даже устройств, например принтера. Ведь очень удобно, когда один принтер обслуживает десяток пользователей.

Когда не было сетей, приходилось распечатывать каждый документ, чтобы другие пользователи могли работать с ним, или в лучшем случае — копировать информацию на дискеты. Одновременная обработка документов несколькими пользователями исключалась.

Самая простая сеть (*network*) состоит, как минимум, из двух компьютеров, соединенных друг с другом кабелем или другим средством передачи сигналов. Это позволяет использовать данные совместно. Все сети, независимо от их сложности, основываются именно на этом принципе.

Сейчас довольно популярно сетевое решение, когда группа пользователей, проживающих в одном доме или подъезде, решают создать локальную сеть, оснастив свои компьютеры сетевыми картами. Помимо связи друг с другом все пользователи такой сети могут подключаться к Интернету через один-единственный модем или выделенный канал связи.

Интернет — это тоже сеть, только очень большая — глобальная. Для подключения к Интернету сетевая карта не нужна, но требуется другое устройство — модем (устройство преобразования цифрового сигнала в аналоговый и обратно).

Сегодня подключиться к Интернету можно даже с помощью мобильного телефона по протоколу WAP, хотя еще несколько лет назад это казалось невозможным. Время общения с Интернетом по протоколу WAP стоит значительно дороже обычного разговора, да и небольшой экран «мобильника» не очень удобен для работы. Но чтобы быстро принять важное послание по e-mail, узнать текущий курс акций или прогноз погоды, вполне хватает возможностей мобильного телефона.

*Компьютерные сети* — это совокупность компьютеров, взаимосвязанных каналами передачи данных и необходимых для реализации этой взаимосвязи программного обеспечения и техни-

неских средств, предназначенных для организации распределенной обработки данных. В такой системе любое из подключенных устройств может использовать сеть для передачи или получения информации.

Компьютеры, входящие в сеть, могут совместно использовать диски, принтеры, факсимильные аппараты, модемы и другие устройства. Данный список постоянно пополняется, так как возникают новые способы совместного использования ресурсов.

## **9.1. Понятие о компьютерной сети**

### **9.1.1. Назначение компьютерной сети**

Основное назначение компьютерных сетей — совместное использование ресурсов и осуществление интерактивной связи как внутри одной фирмы, так и за ее пределами. *Ресурсы* — это данные, приложения и периферийные устройства, такие как внешний дисковод, принтер, мышь, модем или джойстик. Понятие интерактивной связи компьютеров подразумевает обмен сообщениями в реальном режиме времени.

По размерности различают локальные, региональные и глобальные сети.

*Локальные сети* — сети, действующие в пределах некоторой ограниченной территории (протяженностью от нескольких метров до нескольких километров). Эти сети также называют ЛВС (локальные вычислительные сети), или LAN (Local Area Network). Обычно они охватывают какое-либо отделение предприятия и не выходят за пределы одного здания.

Локальная сеть характеризуется высокими скоростями передачи данных. Для подключения компьютера к локальной сети используется сетевой адаптер (сетевая карта), обычно выполняемый в виде платы расширения. В качестве физической линии связи в таких сетях применяются витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель.

*Региональные сети* (MAN — Metropolitan Area Network) — сети, действующие в пределах от 10 до 100 км. Они объединяют различные города и области; при этом каждая региональная сеть является частью некоторой глобальной сети.

*Глобальные сети* (WAN — World Area Network) обеспечивают соединение большого числа абонентов на больших территориях, охватывающих регионы, страны и континенты, использующие для передачи данных оптоволоконные магистрали, спутниковые системы связи и коммутируемую телефонную сеть. Абоненты глобальных сетей могут находиться на расстоянии десятков тысяч километров.

Объединение глобальных и локальных сетей в ассоциации сетей составляет интернет, ярким примером которой является Интернет.

Огромная популярность Интернета повлияла на развитие корпоративных сетей Интранет. Иногда эти сети называют глобальными ЛВС; работа с ними аналогична работе Интернет.

### 9.1.2. Типы сетей

Компьютерные сети разделяются на два типа:

- одноранговые (peer-to-peer);
- на основе сервера (server based).

В одноранговой сети все компьютеры равноправны, нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного сервера.

Компьютер, подключенный к локальной сети, в зависимости от решаемых на нем задач называют рабочей станцией (workstation) или сервером (server).

*Рабочая станция* — это индивидуальное рабочее место пользователя. На рабочих станциях устанавливается обычная ОС, например Windows. Кроме того, на рабочих станциях устанавливается клиентская часть сетевой ОС. Полноправным владельцем всех ресурсов рабочей станции является пользователь, тогда как ресурсы файл-сервера разделяются всеми пользователями. В качестве рабочей станции может использоваться компьютер практически любой конфигурации. Но в конечном счете все зависит от тех приложений, которые этот компьютер выполняет.

Каждая рабочая станция одноранговой сети одновременно может быть и сервером. Как правило, каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер. Считается, что одноранговая архитектура эффективна в небольших локальных сетях (не более 25 компьютеров).

В одноранговой сети:

- для объединения компьютеров в сеть применяется простая кабельная система;
- компьютеры расположены на рабочих столах пользователей;
- пользователи сами выступают в роли администраторов и обеспечивают защиту информации.

Если к сети подключено более 10... 15 пользователей, то одноранговая сеть может оказаться недостаточно производительной. Поэтому большинство сетей использует выделенные серверы.

Под *сервером* понимается комбинация аппаратных и программных средств, которая служит для управления сетевыми ресурсами общего доступа. Он обслуживает другие станции, предоставляя общие ресурсы и услуги для совместного использования.



*Выделенным* называется такой сервер, который функционирует только как сервер (исключая функции клиента или рабочей станции). Они специально оптимизированы для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой файлов и каталогов. Сети на основе сервера стали промышленным стандартом.

Круг задач, которые должны выполнять серверы, очень широкий. Чтобы приспособиться к возрастающим потребностям пользователей, серверы в больших сетях стали специализированными. Например, в сети Windows NT существуют различные типы серверов.

**Файл-серверы и принт-серверы.** Они управляют доступом пользователей соответственно к файлам и принтерам. Например, чтобы работать с текстовым процессором, вы прежде всего должны запустить его на своем компьютере. Документ текстового процессора, хранящийся на файл-сервере, загружается в память вашего компьютера, и, таким образом, вы можете работать с этим документом на своем компьютере. Другими словами, файл-сервер предназначен для хранения файлов и данных.

**Серверы приложений.** На серверах приложений выполняются прикладные части клиент-серверных приложений, а также находятся данные, доступные клиентам. Например, чтобы упростить извлечение данных, серверы хранят большие объемы информации в структурированном виде. Эти серверы отличаются от файл- и принт-серверов. В последних файлы или данные целиком копируются на запрашивающий компьютер. А в сервере приложений на запрашивающий компьютер пересылаются только результаты запроса.

Приложение-клиент на удаленном компьютере получает доступ к данным, хранимым на сервере приложений. Однако вместо всей базы данных на ваш компьютер с сервера загружаются только результаты запроса. Например, вы можете получить список работников, родившихся в ноябре.

**Почтовые серверы.** Эти серверы управляют передачей электронных сообщений между пользователями сети.

**Факс-серверы.** Факс-серверы управляют потоком входящих и исходящих факсимильных сообщений через один или несколько факс-модемов.

**Коммуникационные серверы.** Такие серверы управляют потоком данных и почтовых сообщений между этой сетью и другими сетями, мэйнфреймами или удаленными пользователями через модем и телефонную линию.

Существуют и комбинированные типы сетей, совмещающие лучшие качества одноранговых сетей и сетей на основе сервера. Комбинированные сети — наиболее распространенный тип сетей, но для их правильной реализации и надежной защиты необходимы определенные знания и навыки планирования.

### 9.1.3. Топология сети

Термин «топология сети» характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети. «Топология» — это стандартный термин, который используется профессионалами при описании основной компоновки сети.

Топология сети обуславливает ее характеристики. Выбор той или иной топологии влияет на состав необходимого сетевого оборудования, характеристики сетевого оборудования, возможности расширения сети, способ управления сетью.

**Базовые топологии.** Все сети строятся на основе трех базовых топологий: «шина» (bus), «звезда» (star) и «кольцо» (ring).

Если компьютеры подключены вдоль одного кабеля, то топология называется «шина». Если компьютеры подключены к сегментам кабеля, исходящим из одной точки (концентратора), то топология называется «звезда». Если кабель, к которому подключены компьютеры, замкнут в кольцо, то топология называется «кольцо».

*Топологию «шина» часто называют линейной шиной (linear bus). Эта топология является наиболее простой и широко распространенной. В ней используется один кабель, называемый магистралью, или сегментом, вдоль которого подключены все компьютеры сети (рис. 9.1).*

В сети с топологией «шина» компьютеры адресуют данные конкретному компьютеру. Данные в виде электрических сигналов передаются всем компьютерам сети, однако информацию принимает только тот компьютер, адрес которого соответствует зашифрованному в этих сигналах адресу получателя. При этом в каждый момент времени только один компьютер может вести передачу.

Производительность этой топологии сети зависит от числа компьютеров, подключенных к «шине»: чем больше компьютеров, ожидающих передачи данных, тем медленнее работает сеть.

Для предотвращения отражения электрических сигналов на каждом конце кабеля устанавливаются терминаторы (terminators), поглощающие эти сигналы.

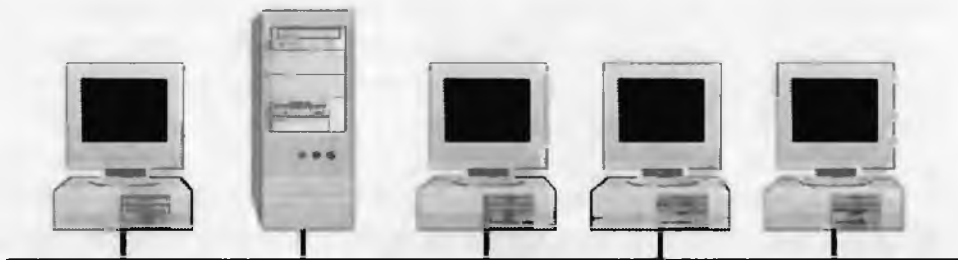


Рис. 9.1. Топология «шина»

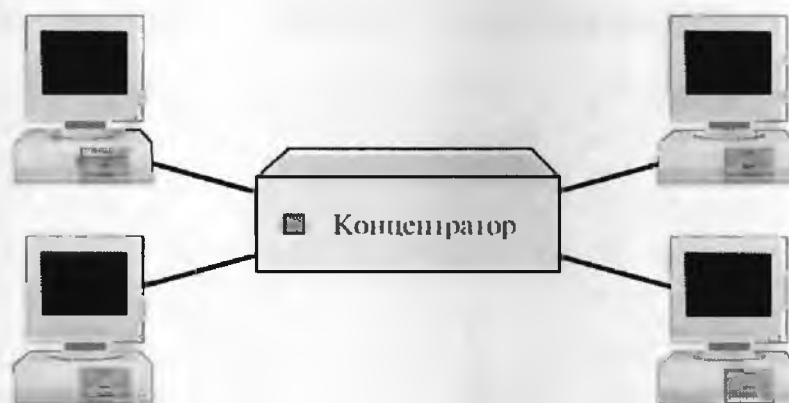


Рис. 9.2. Топология «звезда»

Разрыв сетевого кабеля происходит при его физическом разрыве или отсоединении одного из его концов. Сами по себе компьютеры в сети остаются полностью работоспособными, но до тех пор, пока сегмент разорван, они не могут взаимодействовать друг с другом.

При топологии «звезда» все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту, называемому концентратором (hub). Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным компьютерам (рис. 9.2).

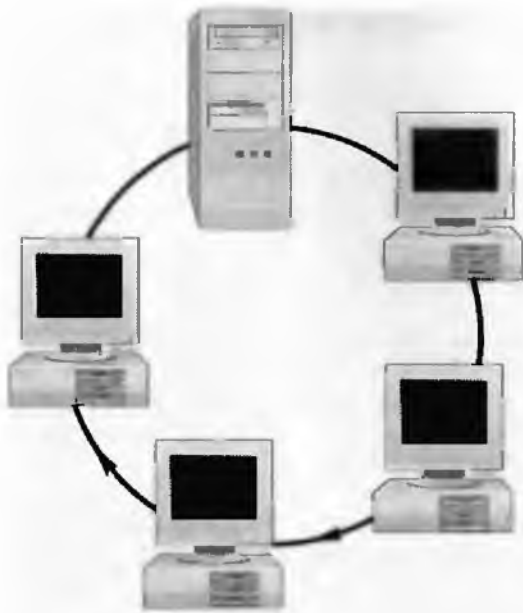
В сетях с топологией «звезда» подключение кабеля и управление конфигурацией сети централизованы. Недостатком сети является значительное увеличение расхода кабеля, так как все компьютеры подключены к центральной точке. Если центральный компонент выйдет из строя, то нарушится работа всей сети. А если выйдет из строя только один компьютер или кабель, соединяющий его с концентратором, то лишь этот компьютер не сможет передавать или принимать данные по сети. На остальные компьютеры в сети это не повлияет.

При топологии «кольцо» компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Поэтому у кабеля просто не может быть свободного конца, к которому надо подключать терминатор (рис. 9.3).

Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер. В отличие от пассивной топологии «шина» здесь каждый компьютер выступает в роли репитера, усиливая сигналы и передавая их следующему компьютеру. Поэтому если выйдет из строя один компьютер, прекращает функционировать вся сеть.

Один из принципов передачи данных в кольцевой сети называется передачей маркера. Он заключается в следующем: маркер последовательно, от одного компьютера к другому, передается до тех пор, пока его не получит тот компьютер, который хочет передать данные. Передающий компьютер изменяет маркер, помещает

Рис. 9.3. Топология «кольцо»



электронный адрес в данные и посылает их по кольцу. Данные проходят через каждый компьютер, пока не окажутся у того, чей адрес совпадает с адресом получателя, указанным в данных. После этого принимающий компьютер посылает передающему компьютеру сообщение, в котором подтверждает факт приема данных. Получив подтверждение, передающий компьютер создаст новый маркер и возвращает его в сеть.

Маркер передвигается практически со скоростью света: в кольце диаметром около 200 м маркер может циркулировать с частотой 10 000 об/с.

**Комбинированные топологии.** В настоящее время часто используются топологии, которые комбинируют компоновку сети по принципу «шины», «звезды» и «кольца».

«Звезда» — «шина» (star—bus) — это комбинация топологий «шина» и «звезда». Чаще всего это выглядит так: несколько сетей с топологией «звезда» объединяются при помощи магистральной линейной «шины».

В этом случае выход из строя одного компьютера не оказывает никакого влияния на сеть и остальные компьютеры по-прежнему взаимодействуют друг с другом. Выход из строя концентратора повлечет за собой остановку подключенных к нему компьютеров и концентраторов.

«Звезда» — «кольцо» (star — ring) немного похожа на «звезду» — «шину». И в той, и в другой топологии компьютеры подключены к концентратору, который фактически и формирует «кольцо» или «шину». Отличие заключается в том, что концентраторы в «звезде» — «шине» соединены магистральной линейной шиной, а в «звезде» — «кольце» они образуют звезду на основе главного концентратора.

#### 9.1.4. Технические средства коммуникаций

Технические средства коммуникаций составляют кабели (экранированная и неэкранированная витая пара, коаксиальный, оптоволоконный), коннекторы и терминаторы, сетевые адаптеры, повторители, разветвители, мосты, маршрутизаторы, шлюзы, модемы, позволяющие использовать различные протоколы и топологии в единой неоднородной системе.

В качестве физической среды для обмена информацией обычно используются коаксиальный кабель и неэкранированная витая пара.

Подключение сетевого адаптера к коаксиальному кабелю выполняется специальным многожильным кабелем через специальное устройство — трансивер. На обоих концах сегмента сети устанавливаются так называемые терминаторы, которые согласуют волновое сопротивление кабеля. Один из терминаторов обязательно заземляется. *Витая пара* — это два изолированных провода, скрученных между собой.

*Повторитель* — устройство, предназначенное для компенсации затухания в среде передачи данных путем усиления сигналов в целях увеличения расстояния их распространения. Они позволяют преобразовывать сигналы, например при соединении коаксиального и оптоволоконного кабелей, при переходе из одной среды передачи в другую.

*Разветвитель* — пассивное устройство, предназначенное для соединения более двух кабельных сегментов.

*Мосты и маршрутизаторы* представляют собой устройства для соединения сегментов сети. Маршрутизаторы обмениваются между собой информацией о топологии, состоянии сети, работоспособности каналов и доступности узлов в целях выбора оптимального пути для передачи пакета. Такой процесс выбора маршрута по адресу абонентской системы, которая принимает пакет, называют маршрутизацией.

Среди достоинств маршрутизаторов следует отметить возможность выбора маршрута, разбиение длинных сообщений на несколько коротких и использование альтернативных путей для их передач.

*Шлюзы* — устройства для подсоединения сетевых сегментов и компьютерных сетей к центральным ЭВМ. Необходимость применения шлюзов появляется, когда объединяют две системы с различной архитектурой для перевода потока данных, проходящих между этими системами.

#### 9.1.5. Организация работы в сети

Работа сети заключается в передаче данных от одного компьютера к другому. В этом процессе можно выделить несколько отдельных задач:

- распознавание данных;
- разбиение данных на управляемые блоки;
- добавление информации к каждому блоку для указания местонахождения данных и указания получателя;
- добавление информации синхронизации и информации для проверки ошибок;
- передача данных в сеть и отправка их по заданному адресу.

При выполнении всех задач сетевая операционная система следует строгому набору процедур, называемых протоколами. Протоколы регламентируют каждую сетевую операцию. Стандартные протоколы позволяют программному и аппаратному обеспечению различных производителей нормально взаимодействовать.

В 1978 г. организация ISO (International Standards Organization) выпустила набор спецификаций, описывающих архитектуру сети с неоднородными устройствами. В 1984 г. ISO выпустила новую версию своей модели, названную эталонной моделью взаимодействия открытых систем (OSI — Open System Interconnection reference model). Эта версия стала международным стандартом и именно ее спецификации используют производители при разработке сетевых продуктов, именно ее придерживаются при построении сетей.

Модель OSI — широко распространенный метод описания сетевых сред. Являясь многоуровневой системой, она отражает взаимодействие программного и аппаратного обеспечений при осуществлении сеанса связи, а также помогает решить разнообразные проблемы.

В модели OSI сетевые функции распределены между семью уровнями (рис. 9.4). Каждому уровню соответствуют различные сетевые операции, оборудование и протоколы.

| Модель OSI                   | Типы протоколов        |
|------------------------------|------------------------|
| 7. Прикладной уровень        | Прикладные протоколы   |
| 6. Представительский уровень |                        |
| 5. Сеансовый уровень         |                        |
| 4. Транспортный уровень      | Транспортные протоколы |
| 3. Сетевой уровень           | Сетевые протоколы      |
| 2. Канальный уровень         |                        |
| 1. Физический уровень        |                        |

Рис. 9.4. Семь уровней модели OSI и типы протоколов

На каждом уровне выполняются определенные сетевые функции, которые взаимодействуют с функциями соседних уровней — вышележащего и нижележащего. Например, транспортный уровень должен взаимодействовать только с сеансовым и сетевым уровнями и т. д.

Нижние уровни (1-й и 2-й) определяют физическую среду передачи данных и сопутствующие задачи. Самые верхние уровни определяют способ осуществления доступа приложений к услугам связи. Чем выше уровень, тем более сложную задачу он решает.

Перед подачей в сеть данные разбиваются на пакеты. *Пакет* (packet) — это единица информации, передаваемой между устройствами сети как единое целое. Пакет последовательно проходит через все уровни программного обеспечения. На каждом уровне к пакету добавляется некоторая информация, форматирующая или адресная, которая необходима для успешной передачи данных по сети.

На принимающей стороне пакет проходит через все уровни в обратном порядке. Программное обеспечение на каждом уровне читает информацию пакета, затем удаляет информацию, добавленную к пакету на этом же уровне отправляющей стороной, и передает пакет следующему уровню. Когда пакет дойдет до прикладного уровня, вся адресная информация будет удалена и данные примут свой первоначальный вид.

Таким образом, за исключением самого нижнего уровня сетевой модели, никакой иной уровень не может непосредственно послать информацию соответствующему уровню другого компьютера. Информация на компьютере-отправителе должна пройти через все уровни. Затем она передается по сетевому кабелю на компьютер-получатель и опять проходит сквозь все слои, пока не достигнет того же уровня, с которого она была послана на компьютере-отправителе. Например, если сетевой уровень передает информацию с компьютера *A*, она спускается через канальный и физический уровни в сетевой кабель, далее по нему попадает в компьютер *B*, где поднимается через физический и канальный уровни и достигает сетевого уровня.

В клиент-серверной среде примером информации, переданной сетевым уровнем компьютера *A* сетевому уровню компьютера *B*, могли бы служить адрес и, очевидно, информация контроля ошибок, добавленные к пакету.

Уровни отделяются друг от друга границами — *интерфейсами*, через которые осуществляется взаимодействие смежных уровней. Интерфейс определяет услуги, которые нижний уровень предоставляет верхнему, и способ доступа к ним. Поэтому каждому уровню одного компьютера «кажется», что он непосредственно взаимодействует с таким же уровнем другого компьютера.

### 9.1.6. Сетевые протоколы

*Протоколы* (protocols) — это набор правил и процедур. В компьютерной среде протоколы — это правила и технические процедуры, позволяющие нескольким компьютерам при объединении в сеть «общаться» друг с другом.

Компьютер-отправитель в соответствии с протоколом выполняет следующие действия:

- разбивает данные на небольшие блоки, называемые пакетами, с которыми может работать протокол;
- добавляет к пакетам адресную информацию, чтобы компьютер-получатель мог определить, что эти данные предназначены именно ему;
- подготавливает данные к передаче через плату сетевого адаптера и далее по сетевому кабелю.

В соответствии с протоколом компьютер-получатель выполняет те же действия, но только в обратном порядке:

- принимает пакеты данных из сетевого кабеля;
- передает пакеты в компьютер через плату сетевого адаптера;
- удаляет из пакета всю служебную информацию, добавленную компьютером-отправителем;
- копирует данные из пакетов в буфер для их объединения в исходный блок данных;
- передает приложению этот блок данных в том формате, который оно использует.

И компьютеру-отправителю, и компьютеру-получателю необходимо выполнять каждое действие одинаковым способом, с тем чтобы пришедшие по сети данные совпадали с отправленными. Если, например, два протокола будут по-разному разбивать данные на пакеты и добавлять информацию о последовательности пакетов, синхронизации и для проверки ошибок, то компьютер, использующий один из этих протоколов, не сможет успешно связаться с компьютером, на котором работает другой протокол.

Данные, передаваемые из одной локальной сети в другую по одному из возможных маршрутов, называются маршрутизируемыми. Протоколы, которые поддерживают передачу данных между сетями по нескольким маршрутам, называются маршрутизируемыми (routable) протоколами. Маршрутизируемые протоколы могут использоваться для объединения нескольких локальных сетей в глобальную сеть.

Несколько протоколов, которые работают в сети одновременно, обеспечивают следующие операции с данными: подготовка, передача, прием и последующие действия. Работа различных протоколов должна быть скоординирована так, чтобы исключить конфликты или незаконченные операции. Этого можно достичь с помощью разбиения на уровни.



**Стек протоколов (protocol stack)** — это комбинация протоколов. В качестве стандартных моделей протоколов разработано несколько стеков, наиболее важными из которых являются:

- набор протоколов ISO/OSI;
- IBM System Network Architecture (SNA);
- Digital DECnet;
- Novell NetWare;
- Apple AppleTalk;
- набор протоколов Интернета (TCP/IP).

Протоколы этих стеков выполняют работу, характерную для своего уровня. Однако коммуникационные задачи, которые возложены на сеть, приводят к разделению протоколов на три типа:

- прикладной;
- транспортный;
- сетевой.

На верхнем уровне модели OSI работают *прикладные протоколы*. Они обеспечивают взаимодействие приложений и обмен данными между ними. К наиболее популярным прикладным протоколам относятся:

- FTAM (File Transfer Access and Management) — протокол SI доступа к файлам;
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — протокол Интернета для обмена электронной почтой;
- FTP (File Transfer Protocol) — протокол Интернета для передачи файлов;
- SNMP (Simple Network Management Protocol) — протокол Интернета для мониторинга сети и сетевых компонентов;
- Telnet — протокол Интернета для регистрации на удаленных хостах и обработки данных на них;
- NCP (Novell NetWare Core Protocol) и клиентские оболочки или редиректоры фирмы Novell;
- Apple Talk и Apple Share — набор сетевых протоколов фирмы Apple;
- AFP (AppleTalk Filling Protocol) — протокол удаленного доступа к файлам фирмы Apple;
- DAP (Data Access Protocol) — протокол доступа к файлам сетей DECnet.

*Транспортные протоколы* поддерживают сеансы связи между компьютерами и гарантируют надежный обмен данными между ними. К популярным транспортным протоколам относятся:

- TCP (Transmission Control Protocol) — TCP/IP-протокол для гарантированной доставки данных, разбитых на последовательность фрагментов;
- SPX — часть набора протоколов IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequential Packet Exchange) для данных, разбитых на последовательность фрагментов, фирмы Novell;

- ATP (AppleTalk Transaction Protocol), NBP (Name Binding Protocol) — протоколы сеансов связи и транспортировки данных фирмы Apple.

*Сетевые протоколы* обеспечивают услуги связи. Эти протоколы управляют несколькими типами данных: адресацией, маршрутизацией, проверкой ошибок и запросами на повторную передачу. Сетевые протоколы, кроме того, определяют правила для осуществления связи в конкретных сетевых средах, например Ethernet или Token Ring.

К наиболее популярным сетевым протоколам относятся:

- IP (Internet Protocol) — TCP/IP-протокол для передачи пакетов;
- IPX (Internetwork Packet Exchange) — протокол фирмы NetWare для передачи и маршрутизации пакетов;
- DDP (Datagram Delivery Protocol) — AppleTalk-протокол транспортировки данных.

## 9.2. Глобальная сеть Интернет

Сегодня Интернет является одним из самых современных и революционных средств передачи информации. Зачем люди «заходят» в Интернет? Они ищут информацию и общаются.

Интернет состоит из многочисленных компьютерных сетей, объединенных в одну глобальную сеть и обменивающихся между собой информацией.

Интернет (от *англ.* network — сеть) обозначает несколько компьютеров, соединенных вместе с целью обмена данными.

### ***Это интересно***

В 1957 г. в США создано исследовательское учреждение ARPA (Advanced Research Projects Agency), занимающееся перспективными разработками в военной области. Одной из таких разработок и станет в будущем сеть APRANet, «бабушка» современного Интернета.

Основу сети Интернет в настоящее время составляют высокоскоростные магистральные сети, к которым через точки сетевого доступа NAP (Network Access Point) подключаются независимые сети.

Обычно в качестве независимой сети выступают крупные национальные сети. Примером таких сетей является российская сеть RUNet или сеть EUNet, охватывающая страны Центральной Европы. Независимые сети могут образовывать компании, специализирующиеся на предоставлении услуг доступа в сеть Интернет, — провайдеры. Таким провайдером в России является, например, компания Relcom.

Благодаря развивающимся с огромной скоростью технологиям Интернета информационные ресурсы сети связываются все теснее. Если раньше компьютерные сети в основном служили для обмена письмами по электронной почте, то сегодня мы рассматриваем Интернет как единую систему ресурсов. Это и WWW, и комнаты для бесед — чаты, и телеконференции, и сетевые новости, и форумы, и служба пересылки файлов FTP, и электронная почта, и IP-телефония, и электронная коммерция.

### **Это интересно**

По статистике около 3 % россиян являются настоящими интернетчиками и имеют возможность ежедневно путешествовать по Всемирной паутине, а 92 % россиян ни разу не выходили в Интернет. Несколько иначе дела обстоят в столице — для 24 % жителей Москвы Интернет является важным социальным информационным фактором.

Интернет — это живые странички сайта в окне браузера, связанные гипертекстовыми ссылками. Браузер (от *англ.* Browser — посетитель магазина, рассматривающий товары, перелистывающий книги) — программа-клиент сервиса Интернета WWW, программа просмотра Web-страниц.

*Сайт* — это набор документов, объединенных общей темой и служащих общей цели. Адрес сайта в Интернете называют *доменным именем*. Он состоит из последовательностей символов — доменов, разделенных точками (например: www.netiki.ru).

Домены распределяются по иерархическому принципу: получить домен второго уровня можно только у того, кто владеет доменом первого уровня, т. е. получить домен netiki можно только у того, кто владеет доменом ru. Аналогично, домен третьего уровня можно получить у владельца домена второго уровня. Все домены первого уровня уже имеют своих владельцев. Доменом ru владеет организация РОСНИИРОС (Российский научно-исследовательский институт развития общественных сетей).

#### **9.2.1. Основные понятия**

**IP.** Номер компьютера в сети называют IP-адресом (от *англ.* Index Pointer — точка указания). Он состоит из четырех восьмибитных частей, называемых октетами (от *лат.* octa — восемь).

Для осуществления доступа к любому файлу на локальном компьютере программа должна «знать» имя диска и его полное имя, которое состоит из собственно имени файла и полного так называемого пути — всей ветки каталогов и подкаталогов, ведущих к этому файлу. Для доступа к файлу по технологии, предложенной

Тимом Бернерсом-Ли, каждый файл должен быть описан набором атрибутов, в который входит, в том числе, и номер компьютера в сети.

**DNS, URL.** Для пользователя было бы обременительно каждый раз указывать малопонятный код, состоящий из четырех разделенных точками чисел. Поэтому для удобства была создана служба доменных имен — DNS (Domain Name Service). IP-адрес при этом был заменен символьным эквивалентом, называемым *универсальным локатором ресурсов* — URL (Universal Resource Locator). Все URL имеют стандартный формат: <схема доступа><общая информация>.

Составные части имени отделяются точками (например name.ru), причем самым главным является корневой домен — домен первого уровня, за которым следуют домены второго, третьего и последующих 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 организаций (например, com — коммерческие организации).

**HTTP и FTP.** В самом привычном для большинства пользователей виде схема доступа содержит информацию о протоколе, при помощи которого клиентская программа — Web-браузер — обменивается данными с сервером. Привычные для всех символы HTTP обозначают протокол передачи гипертекста (HyperText Transfer Protocol). Еще один часто используемый протокол — FTP (File Transfer Protocol) — служит для обмена файлами между клиентом и сервером.

Какая разница между протоколами HTTP и FTP? По сетевым каналам связи передаются отдельные биты, которые складываются в байты. Но что это за байты, как их интерпретировать? На этот вопрос «отвечает» протокол — набор правил интерпретации полученных данных.

При работе по протоколу HTTP браузер «понимает», что поступившие байты — это описанный на языке HTML документ, который необходимо отобразить. Если же задан протокол FTP, то полученные данные браузер никак не интерпретирует, а просто сохраняет их в указанном месте в виде файла.

Точная связь между IP и URL устанавливается в базах данных DNS, представляющих собой обычные таблицы, в которых каждому «чистому» URL (т. е. адресу вида www.name.ru) соответствует IP сервера, на котором хранится Web-ресурс, загружаемый по этому URL. Если Web-страница переносится на другой сервер, то достаточно изменить IP-адрес в базе. Служба DNS отвечает за актуальность всех зональных баз данных, т. е. вновь созданный и зарегистрированный URL должен через какое-то время оказаться в базах DNS по всему миру.

**Язык HTML.** HTML (HyperText Markup Language) — язык разметки гипертекста, который с помощью специальных меток (тегов) позволяет формировать структуру документа и определять отношения между различными элементами этой структуры. Язык HTML вполне успешно справляется с задачей описания текстовой информации и отображением ее на экране браузера.

Это формат гипермедиальных документов, использующихся в WWW для предоставления информации. Формат этот не описывает то, как документ должен выглядеть, он описывает структуру и связи документа.

Гипертекст в WWW состоит из отдельных html-документов, связанных друг с другом. Это обычные текстовые файлы (ASCII-файлы), имеющие расширение HTM или HTML. Язык HTML невозможно использовать для описания структуры Web-узла.

В html-документе все очень просто. Для разметки гипертекста используются специальные конструкции, называемые тегами. *Тег* — это служебное слово языка HTML, обрамленное угловыми скобками, которое является указанием для Web-браузера, как именно нужно интерпретировать следующий текст и в каком виде вывести его на экран. Кроме того, некоторые теги используются для внутренних целей, описывая структуру самого документа. Чтобы посмотреть загруженный в Internet Explorer html-документ, достаточно кликнуть правой кнопкой мыши в любом месте документа и в контекстном меню выбрать опцию «Просмотр HTML-кода».

**Язык XML.** Выросший из HTML, язык XML обещает стать общим языком для всех персональных компьютеров и любых других устройств, взаимодействующих с компьютерами.

Свое официальное существование XML (eXtensible Markup Language) начал с февраля 1998 г. За основу был взят язык HTML. В отличие от HTML язык XML сам по себе не содержит никаких тегов, предназначенных для разметки, он просто определяет порядок их создания.

XML как общий для различных устройств язык в ближайшее время будет способен соединить станки и офис в одну локальную сеть, что будет способствовать скоординированной деятельности, рационализации производственных процессов и, соответственно, повышению производительности и снижению стоимости товаров и услуг. Воздействие языка XML на сеть будет вначале отмечено ускорением работы поисковиков и лучшим качеством поиска.

**Язык JavaScript (JS).** Стандартный язык HTML позволяет довольно причудливо размещать текст на странице, создавать блоки, похожие на многоколоночные газетные полосы. С помощью языка HTML можно задавать цвет и размер шрифта, а также его гарнитуру. Однако современный подход к интерфейсу требует, чтобы документ каким-то образом мог дополнительно реагировать на действия пользователя (например, при перемещении указателя).

зателя мыши элементы, над которыми проходит указатель, могли бы как-нибудь менять свой вид). В результате в стандарт языка HTML, начиная с HTML 3.0, была введена поддержка языка JavaScript (JS).

Язык JavaScript используется для возможности внесения визуальных изменений в html-документ без его перезагрузки с сервера, т.е. непосредственно в браузере. Функции этого языка можно внедрять непосредственно в текст html-документа. Однако одни и те же функции иногда нужно использовать во всех (или большинстве) документах одного Web-узла. В этом случае текст функции на JavaScript помещается в отдельный текстовый файл с расширением JS, который «подцепляется» к html-документу специальным тегом.

### 9.2.2. Как работает Интернет

Все мы пользуемся Интернетом, для многих из нас он уже стал частью жизни, а многие ли знают, как он устроен?

Начать, конечно, стоит с конечного пользователя, сидящего за своим компьютером и слушающего «пение» своего модема во время установки связи. Вот он и есть последняя среди миллионов точка Интернета, а вот первой точки нет.

Для описания работы Интернета определим участников процесса:

- компьютер пользователя с модемом;
- локальная сеть пользователей;
- модемы провайдера;
- маршрутизатор;
- локальная сеть сервера провайдера;
- сервер провайдера;
- концентратор для обмена трафиком между локальной сетью и провайдером.

Так что же происходит после того, как пользователь нажимает кнопку *Установить связь* для связи с провайдером?

После набора номера модем пользователя соединится с модемом провайдера. С этого момента лучше рассказывать, как это происходит, глядя со стороны провайдера.

К маршрутизатору подсоединен модемный пул (набор некоторого количества модемов), маршрутизатор настраивает их на автоответ. После поступления звонка и успешного прохождения настройки обоих модемов, когда они «договариваются» о скорости и протоколе обмена, оба модема вместе с линией между ними начинают представлять уже просто транспорт для связи маршрутизатор—ваш компьютер. После того как связь установлена, о модемах уже можно не вспоминать.

Теперь маршрутизатор должен договориться с операционной системой пользователя, ведь он пока не знает, какая у вас стоит ОС, и об авторизации вашего подключения. Для этого существует несколько специальных протоколов. Windows использует протокол CHAP.

После того как маршрутизатор это сделает, он посылает пакет с вашим именем и паролем на авторизующий сервер. Как только авторизация пройдет успешно, маршрутизатор должен «договориться» с вашим компьютером о протоколе, посредством которого ваша система будет общаться с Интернетом в дальнейшем. Если авторизация не прошла, соединение закрывается со стороны провайдера. Конкретно для ОС Windows этот протокол называется PPP (point-to-point protocol), и это можно увидеть в настройках.

После получения положительного ответа с сервера маршрутизатор еще должен назначить вам очередной IP-адрес из числа свободных на данный момент (назначить его только из определенного, назначенного вашему провайдеру диапазона). Каждый компьютер должен иметь свой адрес в сети, чтобы сеть «знала», куда ей отправлять информацию, предназначенную для этого компьютера.

Например, к маршрутизатору подключено 16 телефонных линий. Внутри маршрутизатора прописывается диапазон адресов, среди которых он и может выбирать. Например: с 175.149.70.10 по 175.149.70.25 — как раз 16 адресов. Вот в этом ранге вам адрес и будет назначен.

С корпоративными сетями дела обстоят несколько проще — они просто напрямую или через концентратор включены в маршрутизатор и адрес их сети уже заранее прописан.

Маршрутизатор берет на себя достаточно большую часть работы помимо того, что занимается еще и собственно маршрутизацией. По сути дела, это — отдельный компьютер. У него даже есть свой IP-адрес. На него можно зайти, как на сервер, и даже запрограммировать его как надо.

У провайдера тоже есть сервер, который содержит в себе базу пользователей, занимается обработкой почты, ftp, http и т.д. Провайдер для предоставления просто услуг по подключению к Интернету способен обойтись только одним компьютером, который будет заниматься авторизацией. Остальное будет делать маршрутизатор.

Итак, связь установлена, браузер запущен и ожидает ввода сетевого адреса.

Как указывалось ранее, браузер — программа-клиент WWW, программа просмотра Web-страниц. Обычно используются браузеры фирм Netscape и Microsoft.

В браузере вы набираете, например, www.zzz.ru в строке URL (здесь можно набирать без добавки http:// — она сама добавится

браузером). Полное имя (`www.zzz.ru`) уходит в пакете запроса на DNS (Domain Name Service), который должен вернуть нормальный IP-адрес браузеру, чтобы работать дальше.

Что означают термины «DNS» и «IP-адрес»? Привычные имена, обозначающие адреса в Интернете (например, `www.zzz.ru`), на самом деле предназначены только для человека, чтобы было удобнее запоминать имена. Компьютер же оперирует цифровыми адресами в виде четырех групп чисел, разделенных точками. Например, `175.149.70.17` — это одно из представлений IP-адреса. В принципе, имя ресурса в строке браузера можно набирать и таким образом, но это не удобно. Следовательно, должна существовать система, которая будет сопоставлять привычные нам имена с числовым представлением.

Этим как раз и занимается служба DNS (Domain Name Service). Преобразования типа `cooler.zzz.ru` → `195.278.40.168` называются прямым преобразованием, а `195.278.40.168` → `cooler.zzz.ru` называется обратным преобразованием, т.е. существует два типа сервиса преобразования.

У каждого провайдера должен быть свой DNS, который преобразовывает запросы пользователя. Но всех имен в Интернете он, конечно, знать не может.

На самом деле, DNS — это распределенная база данных. При «незнании» какого-либо адреса DNS-провайдер начинает запрашивать его по частям у других DNS-серверов. Начинает с главного (или корневого, `root`) DNS-сервера, вернее, с нескольких главных, ведь `root`-сервер не один.

Сам адрес не таков, каким мы его привыкли видеть. Например, `www.zzz.ru` выглядит на самом деле как `www.zzz.ru.` — с точкой в конце. Точка указывает на «корень», т.е. DNS «спрашивают» у главного домена: «Кто там у нас отвечает за зону `ru`?». Ему отвечают: «Такие-то и такие-то DNS». Теперь он уже у этих DNS спрашивает: «А кто отвечает за зону `zzz`?». Ему отвечают: «Такой-то»; и так далее, пока он не получит нужный IP.

После того как DNS отыщет нужный IP-адрес, браузер получает пакет с настоящим (цифровым) IP-адресом. Теперь он будет запрашивать ресурс по уже реальному IP-адресу и будет подставлять порт 80 к своим запросам. Почему нужно подставлять порт, причем именно 80? Это делается для того, чтобы разграничить типы ресурсов. Ведь FTP-сервер может находиться на том же IP-адресе, что и WWW.

Протоколу `http` по стандарту соответствует порт 80 и браузер по умолчанию работает с `www`, т.е. с 80-м портом. Ведь написав, например, `www.microsoft.com`, вы попадаете на WWW, а не на FTP. Кроме того, браузер пытается определить порт по первому слову в URL. Если пишется `www.microsoft.com`, значит нужно подставить 80-й порт, а если `ftp.microsoft.com`, то 21-й — порт для



работы с FTP. Сами вы этот порт не пишете, он подставляется автоматически, как и многое другое.

Итак, ваш браузер получил IP-адрес того ресурса, который вы хотите. Что должен сделать браузер? Он должен что-либо запросить у того сервера. Посылается пакет с запросом ресурса на удаленный сервер (IP-адрес теперь известен).

Наиболее популярной из программ WWW-серверов является программа Apache, которая работает под операционной системой UNIX. Названа программа не по имени индейского племени, а по аббревиатуре **A PAtCH sErver** — сервер, собираемый из patch-файлов (из модулей). Apache занимается непосредственно тем, что отвечает на ваши запросы, отдает файлы, картинки и сам html-код документа. Apache — это WWW-сервер. Другим распространенным Web-сервером является **Internet Information Server**.

### 9.2.3. Сервисы Интернета

**WWW.** В настоящее время особенно быстро развивается часть Интернета, называемая **World Wide Web (WWW)** или просто веб (Web). Всемирная паутина — это сервис Интернета, основанный на системе гипертекстовых ссылок; это всемирное хранилище информации, в котором информационные объекты связаны структурой гипертекста. В WWW содержится информация, представленная в текстовом, графическом, видео- и аудиоформатах.

Аббревиатура WWW сегодня для многих стала символом Интернета. Однако глобальная компьютерная сеть существовала задолго до того, как Тим Бернерс-Ли в 1991 г. запустил свой первый Web-узел.

#### **Это интересно**

Официальной датой создания Интернета считается 29 октября 1969 г. В этот день между собой были связаны два первых узла ARPANet, удаленные на расстояние 500 км. Соединение, в свою очередь, стало возможным благодаря тому, что 1 сентября 1969 г. компания BBN изготовила первое в истории устройство, обеспечивающее связь между компьютерами по телефонным линиям, — модем.

До 1980 г. число узлов ARPANet возросло до нескольких десятков, заработала электронная почта. К 1990 г. был принят двойной протокол TCP/IP, который используется до сих пор, и была принята система доменных имен DNS (Domain Name System).

Создателем WWW считается Тим Бернерс-Ли. Его заслуги по достоинству оценены мировым сообществом. Так, летом 2004 г. он получил в Финляндии награду Millennium Technology Prize в раз-

мере 1 млн евро. 2004 г. стал для него годом признания заслуг перед человечеством. Например, 16 июля королева Великобритании Елизавета II посвятила его в Командоры Ордена Британской империи. До этого в 2003 г. она же даровала ему звание офицера этого Ордена за «вклад в глобальное развитие Интернета».

Есть мнение, что Тим Бернерс-Ли изобрел гипертекст. Однако это не совсем верно. Идея гипертекста принадлежит Вэнниверу Бушу. Еще в 1945 г. в статье «Пока мы мыслим» он описал устройство Memex, которое можно назвать концептуальным прототипом World Wide Web. *Гипертекст* — это своего рода безразмерный текст, в который входит как явный видимый набор страниц, так и их неявное множество, представленное ссылками.

На самом деле идея гипертекста не принадлежит и Вэнниверу Бушу. Первый из известных настоящих гипертекстов — это Библия, которая представляет собой целый набор книг (порой, правда, не совсем логически состыкованных друг с другом). Еще в раннюю эпоху христианства все книги Библии были разделены на небольшие главы, а внутри каждой главы был пронумерован каждый абзац.

Тим Бернерс-Ли хотел создать гипертекст научных документов. Его заслуга перед человечеством заключается в том, что он создал технологию, позволяющую на основе уже существующей глобальной компьютерной сети с ее протоколами межсетевого обмена и службами доменных имен развернуть удобный гипертекст. Этот гипертекст был назван World Wide Web, а сам механизм, позволивший его создать, — языком разметки гипертекста, HyperText Markup Language (HTML).

WWW — сервис прямого доступа, требующий полноценного подключения к Интернету. Если Web-страница содержит много графики или другой нетекстовой информации, то требуется быстрая линия.

Для работы в WWW требуется специальная программа просмотра — браузер. Первый браузер, работавший с html-документами, Mosaic, выводил только текст (автором программы был Марк Андрессен, будущий основатель Netscape Communications).

### **Это интересно**

В 1993 г. Марк Андрессен и Эрик Бина, сотрудники NCSA (National Center for Supercomputing Application) разрабатывают первый браузер — Mosaic. В этом же году собственным сайтом обзаводится Белый дом, а в Интернете появляется пятисотый сайт и миллионный пользователь.

Популярностью у пользователей пользуются браузеры Internet Explorer фирмы Microsoft (рис. 9.5), Netscape Navigator фирмы Netscape, Mozilla (рис. 9.6). Принципиальной разницы между бра-

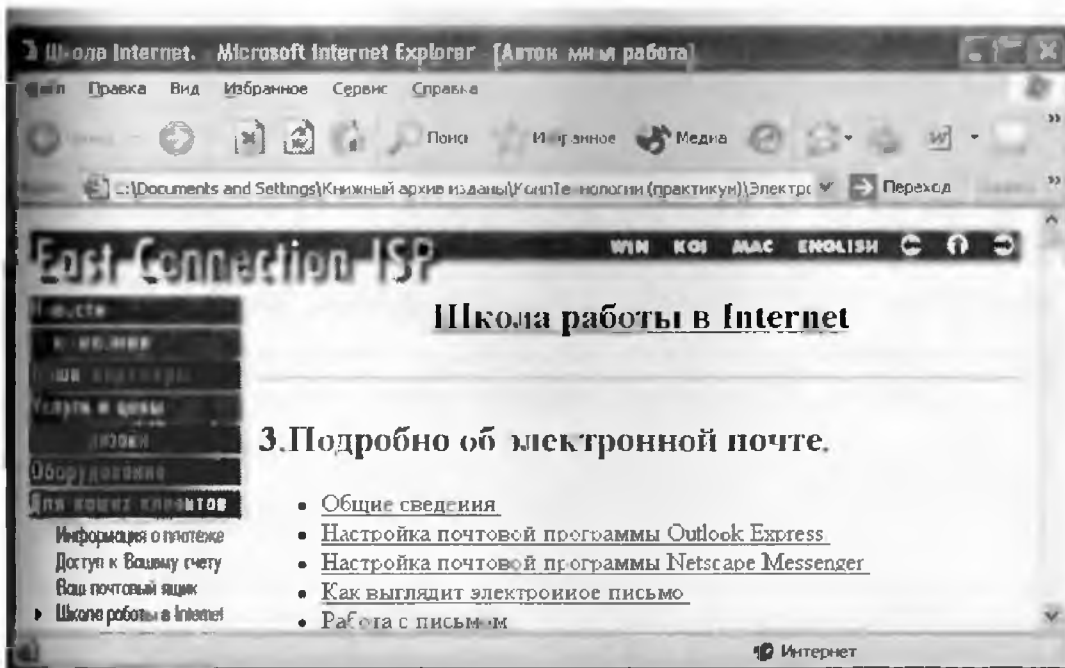


Рис. 9.5. Браузер Internet Explorer

пользователями нет, ведь каждый браузер имеет встроенную электронную почту, клиент-программу поддержки групп новостей; оба представляют возможности прослушивания речи и других звуков,



Рис. 9.6. Браузер Mozilla

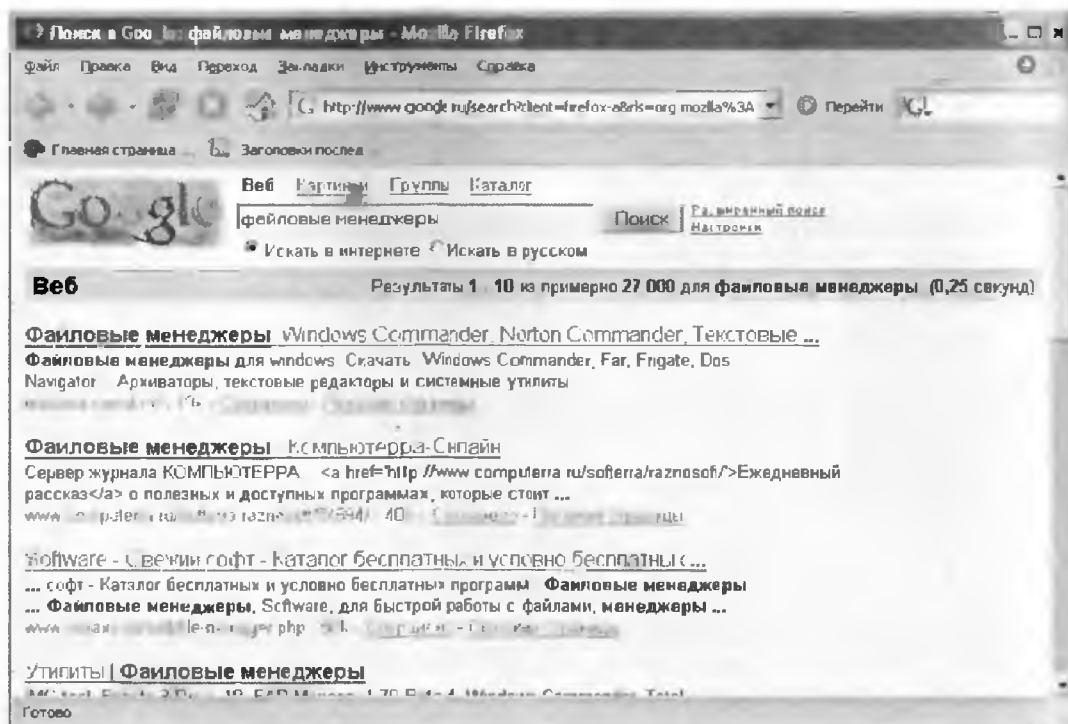


Рис. 9.7. Поисковая система Google

просмотра движущихся изображений, обеспечения междугородней телефонной связи.

- Если ввести в адресной строке браузера адрес Web-страницы, то через некоторое время на экран будет выведена найденная страница с ссылками на другие страницы. Переход по ссылкам производится щелчком мыши по ссылке. Таким образом реализуется гипертекстовая система связанных страниц, расположенных в любом месте земного шара.

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. При задании поискового запроса программа выдает список ссылок на другие страницы, удовлетворяющие запросу. Наиболее популярными поисковыми системами являются Rambler, Yandex, Google (рис. 9.7), AltaVista, Yahoo и др.

**Электронная почта.** Одним из наиболее используемых сервисов Интернет является электронная почта. Редко встретишь «визитку» без поля E-mail (Electronic Mail — электронная почта). Удобство использования и скорость доставки сообщения — два главных козыря, которые позволили этому сервису победить «бумажную почту».

С помощью E-mail можно посылать сообщения; получать их в свой электронный почтовый ящик; автоматически отвечать на

письма корреспондентов, используя их адреса на основании полученных писем; рассылать копии вашего письма сразу по нескольким адресам; переправлять полученное письмо по другому адресу; создавать несколько подразделов почтового ящика для разных видов корреспонденции; включать в письма текстовые файлы; пользоваться системой «отражателей почты» для ведения дискуссий с группой ваших корреспондентов и т. д.

Электронная почта благодаря высокой скорости прохождения писем от отправителя к адресату позволяет оперативно решать важные вопросы. В настоящее время E-mail можно отправить даже по сотовому телефону.

### **Это интересно**

В 1971 г. Рэй Томлинс разработал первую программу для работы с электронной почтой SENDMSG, и это событие было рождением e-mail. Самое первое почтовое сообщение состояло всего из 10 символов, соответствующих верхнему ряду стандартной клавиатуры: «QWERTYUIOP». В 1972 г. Томлинс ввел в обиход символ «@» (часто называемый собакой) и предложил систему организации почтовых адресов вида «user@computer», позволившую явно указать адресата конкретного послания.

Электронное письмо состоит из заголовков, содержащих служебную информацию об авторе письма, получателе, пути прохождения по сети, и собственно содержимого письма. Вы можете вложить в электронное письмо что-нибудь, например файл фотографии или даже музыкальный файл.

Для электронных почтовых отправок необходимо получить свой личный «почтовый адрес», который обеспечивает доступ в Интернет. Каждый пользователь может зарегистрировать электронный почтовый ящик на каком-либо почтовом сервере, посетив его Web-страницу и заполнив предложенную там анкету.

Каждому электронному почтовому ящику соответствует почтовый адрес, который 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, так как 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. Доменное имя почтового сервера выглядит так же, как и для Web, только без триады WWW.

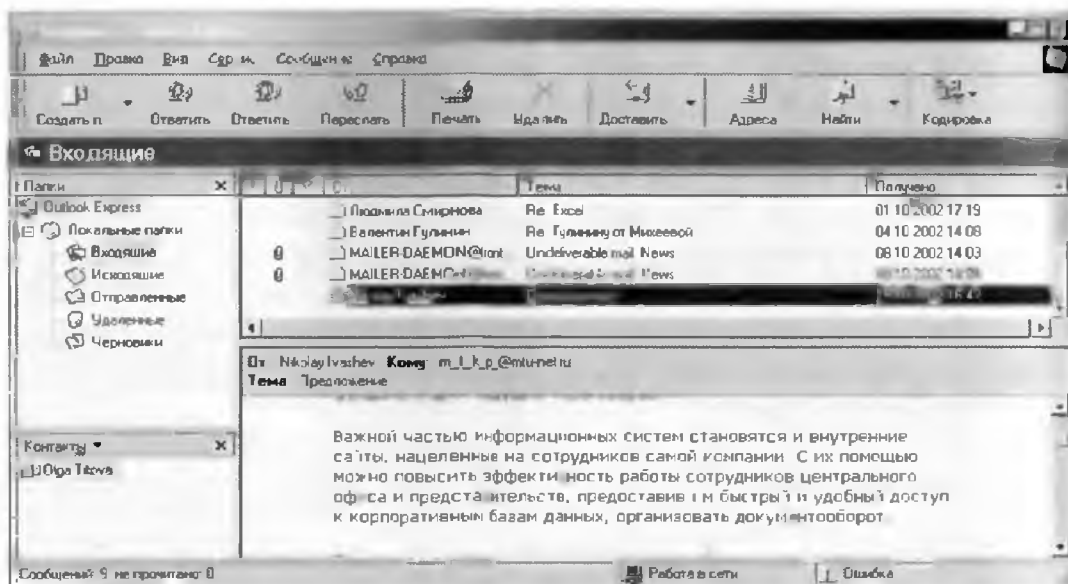


Рис. 9.8. Почтовая программа MS Outlook Express

Чтобы пользоваться почтой, необходимо оснастить компьютер специальной почтовой программой. Наиболее распространены в настоящее время являются MS Outlook Express (рис. 9.8), Microsoft Internet Mail, Microsoft Outlook, The BAT!, Eudora и почтовая программа из пакета Netscape Communicator — Netscape Messenger.

**Служба FTP.** Эта служба Интернет предназначена для копирования с FTP-сервера разнообразных бесплатных и условно-бесплатных программ, всевозможных патчей, апдейтов и других услуг, необходимых в повседневной компьютерной жизни.

Протокол FTP (File Transfer Protocol) — протокол передачи файлов — появился практически одновременно с возникновением сети, которая тогда еще называлась ARPANET. Он предназначался исключительно для передачи файлов с компьютера *A* на компьютер *B*. Главным его достоинством было и по сей день является то, что этому протоколу совершенно все равно, с какой и на какую платформу передавать файл, а также безразлично, какая сеть для передачи используется — локальная или гораздо бóльшая.

Для работы с FTP нужно иметь доступ на ту удаленную машину, с которой вы хотите перекачать себе файлы, т.е. иметь входное имя и знать соответствующий пароль. Доступ должен быть, как минимум, типа dial-up (по вызову). FTP также позволяет производить поиск файла на удаленной машине (переходить из директории в директорию, просматривать содержимое этих директорий, файлов), позволяет пересылать как файлы, так и их группы, а также целиком директории. FTP позволяет пересылать данные в файлах как двоичную информацию или в виде текста как

ASCII. Имеется возможность сжимать данные при пересылке и после разжимать их в прежний вид.

Несмотря на почтенный возраст данного протокола он по-прежнему широко распространен, а связано это исключительно с тем, что ничего проще, надежнее и удобнее еще не придумали.

**Удаленный доступ (Telnet).** Remote Login (удаленный доступ) — это работа на удаленном компьютере в режиме, когда ваш компьютер воспроизводит терминал удаленного компьютера, т.е. вы можете делать все то же, что можно делать с обычного терминала той машины.

Telnet — программа в UNIX, которая обслуживает эти сеансы работы. Telnet имеет и свой собственный набор команд, которые управляют этой программой (сеансом связи), его параметрами, открытием новых, закрытием.

Сеанс обеспечивается совместной работой программного обеспечения удаленного и вашего компьютеров. Сидя, например, за компьютером в Москве, можно работать на ПК в Нью-Йорке, как если бы он стоял рядом.

**Доски объявлений (USENET news).** USENET — это сетевые новости или дискуссионные клубы. Они дают возможность читать и посылать сообщения в общественные (открытые) дискуссионные группы. USENET представляет собой сетевой вариант доски объявлений (BBS — Bulletin Board System). Новости представляют собой сообщения, адресуемые широкой публике, а не конкретному адресату. Эти сообщения могут быть разного характера: от сообщения о только что происшедшем великом событии до вопросов поиска работы. Занимающиеся обслуживанием системы узлов сети по получении пакета новостей рассылают его своим соседям, если те еще не получили такой новости. Получается лавинообразное ширококовешание, обеспечивающее быструю рассылку новостного сообщения по всей сети.

Для пользования этой службой лучше иметь доступ в Интернет, позволяющий проводить сеансы работ на сетевых рабочих машинах.

При установке клиент-программы на вашем компьютере вы создадите список тех дискуссионных кружков, в которых хотите участвовать и чьи объявления (бюллетени) вы будете постоянно получать, а также список-фильтр тех групп и подгрупп, которые вам совсем не нужны, вместе со всеми их возможными подгруппами, подподгруппами и т.д.

**Другие сервисы Интернет.** Распространенным способом общения в Web является IRC (Internet Relay Chat) — «старший брат» современной комнаты для бесед, или чата. 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.

IRC позволяет поддерживать «живой» разговор с людьми по всему земному шару с помощью клавиатуры, используя различные тематические каналы. Можно подключиться к любому каналу, взять себе псевдоним или просто назвать свое имя. Сейчас на смену IRC пришел Web-чат.

«Младшей сестрой» современного чата является ICQ, разработанная фирмой Mirabilis. В России ее обычно называют аськой.

IP-телефония — это 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.

#### **9.2.4. Поиск информации в Интернете**

В настоящее время Всемирная сеть Интернет хранит более миллиарда информационных объектов, таких как Web-документы, файловые архивы, архивы телеконференций и т. д. Очевидно, что для эффективности использования информационного ресурса такой сложности от пользователя сети требуются определенные знания, навыки и умения в области организации и проведения поиска информации в Интернете.

Что представляет собой процедура поиска информации в Интернете? Обычно выделяют следующие этапы:

1) формализация пользователем своей информационной потребности, например путем составления списка ключевых понятий предметной области и определения смысловых (семантических) связей между ними;

2) выбор информационного ресурса Интернета, на котором будет осуществляться поиск (поискового пространства);

3) выбор информационно-поисковой системы, с помощью которой будет осуществляться поиск;

4) построение на основе формализованной информационной потребности запроса — выражения на языке запросов информационно-поисковой системы;

5) проведение поиска (ввод запроса в информационно-поисковую систему, выборка документов или других объектов, осуществляемая поисковой системой, а также формирование и выдача результата пользователю);

6) анализ источников, из которых пользователем были получены материалы.



Рассмотрим подробнее этапы поиска информации в Интернете.

**Этап 1. Формализация информационной потребности.** Чтобы объяснить поисковой службе, что необходимо найти, пользователь вынужден некоторым образом формализовать свою информационную потребность. Наиболее очевидный способ формализации — выявление набора понятий и терминов, характеризующих информационную потребность.

Однако получение простого списка понятий предметной области — это далеко не все, что необходимо сделать на данном этапе. Необходимо также провести анализ выбранных терминов, поскольку, с одной стороны, они могут оказаться слишком широкими, а с другой стороны, они, как и любые слова языка, могут означать различные понятия.

Следовательно, во-первых, с каждым ключевым понятием необходимо связать уточняющую информацию; во-вторых, каждое понятие должно быть проанализировано с точки зрения таких лексических явлений, как многозначность и наличие для данного термина слов, совпадающих с ним по написанию и звучанию, а также слов, совпадающих по написанию, но различающихся по звучанию. Кроме того, для расширения объема получаемых данных необходимо для каждого понятия указать синонимы.

**Этап 2. Выбор информационного ресурса Интернета.** На данном этапе пользователь должен выбрать информационный ресурс и, следовательно, службу (сервис), которая обеспечивает работу с данным ресурсом.

Этот этап очень важен, поскольку он определяет дальнейшую технологию поиска. Однако в подавляющем большинстве программ обучения обычно работают с сервисом WWW (World Wide Web).

WWW — это сервис, одной из главнейших концепций которого является концепция универсальной читаемости (Universal readership). Это означает, что с помощью Всемирной паутины можно осуществлять доступ к большому числу разнородных информационных объектов: Web-документам, файлам графических изображений, аудио- и видеороликам, документам Microsoft Office или PDF-документам, компьютерным анимациям и т. д. Естественно, что по различным, в том числе и техническим, причинам не все объекты могут быть получены в процессе проведения поиска. Поэтому надо четко ориентироваться в том, какого вида материалы могут быть найдены с помощью выбранного ресурса и какие из них могут представлять интерес с точки зрения поисковой задачи, т. е. что следует искать.

В настоящее время наиболее легко на пространстве WWW можно осуществлять поиск следующих объектов:

- Web-документы (файлы в формате HTML);
- текстовые файлы;

- файлы изображений (в форматах GIF, JPEG PNG);
- звуковые файлы (в форматах RealAudio и MP3).

Поиск Web-документов и текстовых файлов осуществляется обычным, хорошо известным способом, а для поиска иллюстраций часто требуется строить запрос специальным образом, указывая, например, что ключевые слова должны присутствовать только в подписях к рисункам, или связывая с ключевыми словами определенные уточняющие понятия. Это необходимо для того, чтобы снизить число выдаваемых информационно-поисковой системой документов, не относящихся к представлению иллюстративного материала.

**Этап 3. Выбор информационно-поисковой системы.** Это наиболее известный этап проведения поиска. Большинство пользователей Интернета считают его первым этапом.

Что же необходимо знать на данном этапе? Главное — это типы и соответствующие возможности систем, а также адреса конкретных систем.

Очевидно, что вопрос о том, какая система является лучшей, является бессмысленным. Поиск желательно производить с помощью нескольких систем, поскольку какие-то системы могут при использовании определенных запросов не дать удовлетворительного результата.

Наиболее популярны следующие поисковые системы: Яндекс, Рамблер, Апорт, Опера, Google.

**Этап 4. Построение запроса.** На этом этапе необходимо использовать языки запросов для выражения установленных на этапе формализации связей между ключевыми понятиями, а также уметь учитывать особенности поиска объектов различных типов, список которых определен на втором этапе (например, для WWW — Web-документов, файлов изображений и т. д.).

Однако даже хорошие знания языка запросов какой-либо поисковой системы иногда могут не привести к желаемому результату, если выбранная система не может выдать удовлетворительных результатов по предъявляемому запросу.

**Этап 5. Проведение поиска и получение результата.** С одной стороны, этот этап наиболее простой, поскольку требует от пользователя знаний: «где ввести» и «на что нажимать». С другой стороны, он относительно сложен, так как при получении результата нужно отсеять лишние материалы (шум), а на основе остальных — принять решение, как корректировать запросы и стоит ли менять поисковую систему для следующей итерации поиска или же следует детально проанализировать найденную информацию и принимать решение потом.

Получить необходимые для этого этапа навыки с точки зрения технического обучения достаточно легко, а с точки зрения работы с документами — нелегко, поскольку пользователю требуется

хорошо понимать предметную проблему, в рамках которой проводится поиск.

**Этап 6. Анализ источников материалов.** Данный этап предназначен для окончательного отбора материалов, которые будут использоваться при создании предметной работы. Помимо умения ориентироваться в предметной области на данном этапе обычно требуется проанализировать источник информации, т.е. понять, что собой представляет сайт, на котором опубликован материал, и кто является его автором.

С этой целью удобно с каждым из документов, который отбирается для дальнейшего использования, по возможности, связать следующую информацию:

- краткая характеристика сайта: общая тематика, сведения о разработчиках;
- наличие на сайте других материалов, связанных с темой поиска;
- сведения об авторе или авторах материала, тематика других работ этих авторов (если возможно найти).

### **9.2.5. Современные технологии создания Web-сайтов**

Основными современными тенденциями в области Web-разработки являются:

- Web-сервисы (Web Services) и предназначенные для их создания языки программирования, служащие для создания распределенных приложений, работающих в Интернете, компоненты которых взаимодействуют на основе стандартных Web-протоколов;
- Web-конструкторы — программное обеспечение для быстрой автоматизированной разработки Web-сайтов;
- Web-роботы на основе технологий искусственного интеллекта.

Создавать Web-страницы можно самыми разными способами. Рассмотрим основные из них.

**Программы для разработки Web-страниц.** Создавать Web-страницы можно не только с помощью обычного текстового редактора, вставляя достаточно простые команды в текст документа. Существует множество HTML-редакторов, позволяющих достаточно легко создавать Web-страницы.

В HTML-редакторе осуществляется разбиение пространства рабочего окна на области для заголовка, графики, текста, баннеров, навигационного меню и т.д. Затем страница заполняется текстом и графикой, добавляются анимационные эффекты и др. К числу таких программ относятся:

- HTML-редакторы для создания собственно Web-страниц (Macromedia Dream Weaver, HomeSite, HotDog, Adobe PageMill, Microsoft FrontPage, MultiEdit, Aditor, Aolpress);

- графические редакторы для подготовки иллюстративного материала: рисунков, фотографий и т.д. (Adobe PhotoShop, Macromedia FireWorks, CorelDRAW, Ulead PhotoImpact);
- программы для создания анимации (двухмерных и трехмерных), позволяющих придать сайту более привлекательный вид (Macromedia Flash, 3D Studio Max, Maya, Caligari trueSpace);
- FTP-клиенты для отправки готовых Web-страниц на сервер (CuteFTP, LeapFTP, FTP Voyager).

**CGI-скрипты.** Для того чтобы сайт был интерактивным, можно задавать посетителям вопросы и в соответствии с их ответами предоставлять необходимую информацию, получать и выполнять заявки от посетителей, необходимо эти функции запрограммировать. Для этого используются *скрипты* (scripts) — программы, написанные на каком-либо языке программирования для обеспечения обмена информацией клиента с сервером.

CGI — это не язык программирования, а интерфейс взаимодействия программ серверной части Web-сервера с пользователем. Программы же с использованием CGI могут быть написаны на различных языках программирования, например Perl, PHP, C++ и др.

В случае нехватки знаний и опыта в разработке CGI-скриптов или в случае, когда создание собственных скриптов не разрешается на данном Web-сервере, можно использовать арендуемые скрипты, реально размещенные на другом сервере и вызываемые с любого Web-сайта. Среди них можно назвать гостевые книги, доски объявлений, форумы, чаты, системы для организации почтовой рассылки, счетчики посещений, формы для проведения опросов, системы навигации, доступные по адресам: [www.beseen.com](http://www.beseen.com); [www.bravenet.com](http://www.bravenet.com); [www.freeguestbooks.com](http://www.freeguestbooks.com); [www.hostedscripts.com](http://www.hostedscripts.com); [www.netale.net](http://www.netale.net); [www.guestbook.ru](http://www.guestbook.ru); [www.listbot.com](http://www.listbot.com) и др.

**Языки программирования.** Скриптовые программы можно писать и самостоятельно, используя различные языки программирования. Их много, и выбор того или иного — личное дело программиста. Но особого внимания заслуживают языки C++, Java и PHP. Первые два — это мощные языки, предназначенные для разработки больших корпоративных систем. Язык PHP является бесплатным (тогда как C++ и Java достаточно дороги), обладает неплохими возможностями для создания проектов среднего масштаба и легче для освоения, чем C++ и Java.

Когда появилась технология .NET (Microsoft), фирмой Sun уже был создан мощный язык Java с технологией JSP, превосходящей ASP (Microsoft). Это не ряд положительных качеств. Например, программисты могут использовать не конкретный язык, а собственно .NET, поскольку в нем имеется общая системная библиотека. Технология .NET аккумулирует многие современные достижения в области ПО. Она эффективно использует возможности XML, Web и распределенных приложений. Технология же

ASP.NET позволяет писать программный код проще и быстрее. Также наблюдается и выход этих технологий на рынок программ для мобильных устройств (сотовые телефоны, карманные компьютеры и др.), хотя здесь изначально сильны позиции Java.

PHP — это бесплатно распространяемый язык-интерпретатор, обеспечивающий написание мощных скриптов. Аббревиатуру PHP расшифровывают как Personal Home Page (персональная домашняя страница), что не очень правильно, или Personal Hypertext Processor (персональный гипертекстовый процессор), что больше соответствует истине. Он поддерживает базы данных MySQL, SQL Lite и др. В Интернете также существует обширная база готовых PHP-скриптов.

Языки скриптового программирования постоянно развиваются, появляются новые. Так, разработан язык программирования Water для эффективной работы именно с XML ([www.waterlanguage.org](http://www.waterlanguage.org)). На этой платформе компанией Clear Methods ([www.clearmethods.com](http://www.clearmethods.com)) создан универсальный язык программирования Clear Methods Steam. Он позволяет программисту вместо многих языков, необходимых для работы с Web-сервисами, использовать лишь один этот язык, поскольку в основе Water лежит принцип «изучить однажды, затем использовать всегда». Это программа для выполнения XML-приложений, написанных при помощи Water.

**Web-конструкторы.** Web-конструкторы — это программы, позволяющие быстро, в автоматизированном режиме создавать сайты пользователям, не обладающим навыками Web-разработки. При этом, как правило, используется «мастер» (последовательность диалоговых окон для выбора из некоторого множества заранее подготовленных шаблонов). Недостатком разработки сайтов с их помощью является некоторая однообразность таких «поделок», в отличие от творений профессионалов. Но зато это можно сделать быстро и без изучения инструментальных средств Web-разработки.

Спектр подобных решений, предлагаемых на рынке, очень широк. Перечислим лишь несколько наиболее характерных примеров. Web-конструкторы могут устанавливаться как на компьютер пользователя («коробочные» продукты), так и на сервер провайдера и использоваться через Интернет (удаленно). Первыми удобнее пользоваться, если требуется постоянно и много работать над созданием большого числа сложных Web-сайтов, вторыми — при редком создании единичных и простых сайтов.

«Коробочные» продукты наиболее интересны для тех, кто планирует много времени работать над созданием и дальнейшим совершенствованием интернет-магазинов.

Программа *MoneyMethod* (компания «ГиперМетод», [www.hypermethod.ru](http://www.hypermethod.ru)) обеспечивает возможность создания многофункционального интернет-магазина на основе исходного каталога товар-

ных позиций. Созданный с помощью программы MoneyMethod магазин при размещении в Интернете не зависит от провайдера или типа сервера.

*Программа «Битрикс: Управление сайтом»* (компания «Битрикс», [www.bitrix.ru](http://www.bitrix.ru)) предназначена для создания автоматизированных систем как небольших, так и больших многофункциональных сайтов. Для небольших проектов основой сайтов являются технологии PHP+MySQL, а для больших — PHP+Oracle. Указанная программа позволяет уменьшить расходы на создание и сопровождение Web-сайта за счет снижения сложности управления его структурой и содержанием. Она обеспечивает упрощенную разработку сайта, которым можно управлять без привлечения специалистов по Web-разработке.

Средства для создания Web-сайтов очень разнообразны, и их выбор всегда остается за пользователем.

### **Вопросы, возникающие при подготовке Web-страницы**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Мне часто приходится работать с множеством документов в формате MS Word, где кроме текста также присутствуют различные рисунки, которые мне хотелось бы сохранить отдельно от текста. Как это сделать?

*Ответ.* Достичь намеченной цели самым быстрым способом можно путем сохранения документа формата MS Word в виде HTML-документа. После такого сохранения в указанной вами папке для сохранения будет создан основной HTML-файл с дополнительными вспомогательными элементами, среди которых будут и требуемые вам рисунки.

*Вопрос 2.* Какие вы можете дать советы по подготовке Web-страницы?

*Ответ.* Воспользуйтесь следующими советами по подготовке Web-страницы.

1. Обратите внимание на простоту и логичность расположения информации на ваших страницах.

2. Страница, содержащая много информации, только отпугнет посетителя, поэтому оставьте на странице достаточно свободного места, не содержащего ни текста, ни рисунков. Это сделает информацию более легкой для восприятия.

Попытайтесь представить информацию в виде списков или таблиц так, чтобы можно было достаточно легко найти наиболее важные сведения.

3. Не размещайте рисунки один за другим, распределите их по документу, оставив достаточно свободного пространства на странице.

4. Размещайте информацию частями, легкими для восприятия. Обратите внимание на длину абзаца — он не должен быть большим. Если абзац слишком длинный, то разделите его на несколько небольших абзацев.

5. После создания Web-страницы проверьте, чтобы ее объем был не очень большим. Если объем нельзя уменьшить, то вставьте ссылки, позволяющие пользователю быстро перемещаться между частями одного документа. Иногда имеет смысл вместо одного длинного документа подготовить одну страницу с перечнем тем, раскрыть каждую тему на отдельной Web-странице и установить ссылки на соответствующие страницы.

6. Использование рисунков всегда оживляет страницу, но помните о времени загрузки вашей страницы, которое определяется количеством и объемом графической информации. Красивая картинка не произведет никакого впечатления, если для ее загрузки придется ждать 5 мин.

*Вопрос 3.* Как проводить тестирование созданной Web-страницы?

*Ответ.* Перед тем как выставлять на сервер свои Web-страницы, необходимо их протестировать. Созданные документы должны пройти локальную проверку в пределах вашего жесткого диска. При проверке используйте разные браузеры. Вы увидите отличия, которые могут оказаться достаточно существенными.

В процессе тестирования Web-страницы необходимо:

1) проверить правописание. Выполните автоматизированную проверку правописания текста (для этого можно использовать Microsoft Word) или попросите кого-нибудь выполнить корректуру;

2) проверить навигацию. Убедитесь в том, что на каждой странице присутствуют необходимые средства навигации, все ссылки работают правильно;

3) проверить доступ к внешним файлам. Выясните, размещены ли графические, звуковые и видеофайлы там, где они могут быть найдены и откуда их можно загрузить (должен быть правильно указан путь доступа). Для неграфических браузеров требуется задать подменяющие текстовые сообщения;

4) проверить время загрузки. Если время загрузки велико, то следует поменять рисунки на другие, имеющие меньший объем.

5) осуществить проверку ваших Web-страниц посторонним человеком. Попросите кого-нибудь, кто не знаком с вашими документами, пройти их от начала до конца. Иногда при этом выявляются такие факты, которые вы сами ни за что бы не заметили.

## **Контрольные вопросы**

1. Какие виды сетей вы знаете?
2. Дайте характеристику локальной сети.
3. Дайте определение понятиям «сервер», «рабочая станция».
4. Какие типы линий связи используются для построения сетей?
5. Дайте характеристику глобальной сети.
6. Какие сервисы Интернет вы знаете?
7. Чем WWW отличается от FTP?
8. Что такое HTML и для чего его применяют?
9. Как выглядит программа на HTML?
10. Что такое XML и чем он отличается от HTML?
11. Как работает Интернет?



Наиболее распространенными и востребованными прикладными программами являются текстовые процессоры, предназначенные для работы с текстовыми документами.

Программы для работы с текстом подразделяются на несколько категорий: текстовые редакторы, текстовые процессоры, настольные издательские системы. Как правило, используют MS Word разных версий, однако выбор текстовых процессоров не ограничивается продуктом фирмы Microsoft.

Для разных задач целесообразно использовать разные текстовые процессоры. Рассмотрим преимущества различных программ для создания текстов при решении конкретных задач.

#### 10.1. Обзор современных текстовых процессоров

На сегодняшний день наиболее популярны программы «большой четверки» офисных приложений: Microsoft Word, Corel WordPerfect, Lotus WordPro, OpenWriter/StarWriter. Все они работают на платформе ОС Windows.

На слабых компьютерах хорошо функционирует редактор WordPro, для работы которого требуется компьютер с процессором Pentium частотой 100 МГц, емкостью оперативной памяти 32 Мбайт и Windows 98/NT 4. Возможна даже работа с Windows 95.

Для WordPerfect достаточно компьютера с процессором Pentium частотой 100 МГц и ОС Windows 98/ME, но требуется емкость оперативной памяти не менее 64 Мбайт.

Наиболее требовательны к системе Word 2003 и Writer; им для работы требуется процессор частотой не менее 300 МГц и емкостью не менее 128 Мбайт ОЗУ. Для работы Word 2003 требуется ОС Windows 2000/XP/2003.

С точки зрения поддержки русского языка Word 2003 имеет лучшее качество средств лингвистической поддержки. Программа осуществляет проверку орфографии и грамматики, расстановку переносов, имеет встроенные словари синонимов. Это единственная программа, у которой в штатный комплект входят средства проверки грамматики и стиля, дополнительные словари синонимов и толковый словарь, а в последней версии имеются даже средства машинного перевода. Однако фоновая проверка орфографии существенно замедляет работу, поэтому ее лучше отключать, а

перед началом проверки орфографии надо обязательно сохранить результаты работы.

Программа OpenOffice Writer тоже осуществляет проверку правописания на русском языке и имеет средства расстановки переносов. Кроме того, в русскую версию программы входят шаблоны целого ряда документов, в которых учтены требования отечественных стандартов по делопроизводству.

В программах WordPerfect и WordPro поддержка русского языка реализована хуже, в частности нет русского тезауруса и словаря синонимов. Программа StarOffice Writer не поддерживает лингвистические средства русского языка.

Возможности работы с деловой документацией всех перечисленных ранее текстовых процессоров практически равны. Составление деловой документации — достаточно простой процесс, ведь по сути речь идет об улучшенной версии пишущей машинки. С такой задачей успешно справляются все программы, поскольку самое сложное, что может быть в таких документах, — это таблицы и добавление в документ картинки с логотипом фирмы.

Программы Word, Writer и WordPerfect примерно равноценны для создания объемных документов. Программа WordPro при достижении некоторой критической массы объема документа начинает работать очень медленно, поэтому для этих целей ее лучше не использовать.

Программы Word и WordPro имеют возможность сохранения нескольких версий документа в одном файле, а также могут открывать доступ нескольким пользователям к разным частям документа. Следует помнить, что в Word сохранение нескольких копий сильно увеличивает объем файлов.

Современные текстовые процессоры по возможностям оформления вплотную приближаются к издательским системам. В каждой из рассматриваемых программ предусмотрена вставка текстовых и графических врезок, использование многоколоночной верстки, страничных и концевых сносок, различных колонтитулов, а также имеются средства для создания спецэффектов.

Составной частью всех программ является графический редактор. Почти во всех программах имеются инструменты для управления межсимвольными интервалами (кернинг) и регулировка разрядки-уплотнения шрифта (трекинг). Лучше всех верстка и оформление реализованы в WordPerfect, хуже всего — в WordPro.

Некоторые программы могут работать не только на платформе ОС Windows. Так, помимо ОС Windows в качестве платформы могут быть: у Word 2003 — Mac OS; у WordPerfect — Linux; у OpenOffice Writer — Mac OS, Linux, Solaris.

На практике разные категории пользователей пользуются разными текстовыми процессорами, ведь то, что является важным для одних, будет совершенно не востребовано другими.

Рассмотрим основы работы в MS Word как наиболее распространенной программы для создания документов в среде Windows.

## 10.2. Запуск программы Microsoft Word 2003

Программа Microsoft Word 2003 интегрированного пакета Microsoft Office 2003 предназначена для создания, форматирования, редактирования, сохранения и организации печати текстовых документов.

### **Это интересно**

В 1983 г. фирма Microsoft представила текстовый редактор Multi-Tool для DOS, позднее переименованный в Microsoft Word. В 1989 г. Microsoft Word перевели на платформу Windows.

Базовые приложения Office тесно связаны между собой, поэтому многие из перечисленных здесь особенностей текстового процессора характерны также для Excel, PowerPoint и Access.

Обычно пакет MS Office поставляется в стандартной и профессиональной редакции. В стандартную редакцию (Office Standard) входят универсальный текстовый редактор MS Word, программа обработки электронных таблиц MS Excel, программа создания презентаций MS Power Point, пакет индивидуального и группового планирования MS Outlook, интегрированная служба электронной почты.

Профессиональная редакция пакета (Office Professional) наряду с перечисленными программами содержит систему управления реляционными базами данных MS Access, настольную издательскую программу Publisher и программу создания и редактирования деловой графики Photo Draw.

Современные компьютеры уже давно «перепрыгнули» планку требований по установке офисного пакета.

На практике часто приходится работать одновременно с несколькими программами, поэтому для нормального функционирования всех приложений рекомендуется использовать компьютер, у которого объем оперативной памяти составляет не менее 32 Мбайт.

Благодаря многофункциональности пакета MS Office и разнообразию возможностей его настройки каждый пользователь может получить от этого пакета то, что ему нужно. Можно настроить программы-приложения, учитывая свои привычки, особенности профессиональной деятельности и даже личные особенности. Допустим, вы — левша, тогда мышь компьютера можно настроить специально под левую руку.

С появлением каждой новой версии офисного пакета текстовый редактор MS Word становится проще в использовании. Так, MS Word 97 предоставляет более гибкие и удобные средства, чем MS Word 95. Аналогично MS Word 2003 является улучшенным вариантом MS Word 2000 и MS Word 97.


Сейчас в ходу ряд версий этого редактора: Word 6.0, Word 7.0 (он же Word 95), Word 97 (он же Word 8.0), Word 2000 (он же Word 9.0), Word 2003 (он же Word 10.0). Эти версии программы очень похожи, просто обладатели Windows 95 пользуются шестой или седьмой версией, а обладатели мощных современных компьютеров — последними версиями Word.

Основные, базовые, приемы работы в редакторах, которые будут описаны далее, одинаковы. Поэтому на начальном этапе знакомства с приложениями Windows не очень важно, какая версия MS Office установлена на вашем персональном компьютере.


Текстовый процессор Word обладает мощными инструментами для редактирования и верстки, составления оглавлений и указателей, а также для форматирования символов, абзацев, таблиц, иллюстраций и разделов (как вручную, так и с помощью стилей). Программа обеспечивает грамматический контроль, автоматизацию редактирования, защиту документов с помощью паролей, коллективную работу, редактирование документов в режиме WYSIWYG, поддержку технологии OLE, импорт текста, графики, таблиц и баз данных в различных форматах. Предусмотрено также средство для защиты от макровирусов: при открытии файла (документа или шаблона) можно запретить выполнение встроенных в него макросов.

Рассмотрим приемы создания текстовых документов в Word 2003 — одной из последних версий программы в среде Windows.

Для запуска текстового редактора можно воспользоваться командой *Программы* из главного меню Windows (*Пуск/Программы/Microsoft Word*). В скобках указана последовательность действий пользователя.


Хотя этот способ запуска программы является самым распространенным, существуют и другие способы (например, нажать на кнопку  из панели инструментов MS Office, если эта панель видна на вашем экране). Удобным средством запуска любой программы является ее пиктограмма (значок) на рабочем столе.

Для запуска Word, как и для большинства Windows-программ, существует несколько способов. Обычно у каждого пользователя имеется свой любимый способ, который устанавливается по мере приобретения опыта работы. Рассмотрим несколько способов, с помощью которых можно открыть программу.

**Способ 1.** Для запуска программы Word на панели задач мышью нажмите кнопку *Пуск*  и в разделе *Все программы*

Выберите *Microsoft Word* (напомним, что если специально не оговорено, то речь идет о левой кнопке мыши).

Всплывающая подсказка известит вас о том, что эта программа позволит создать письма, отчеты, Web-страницы и почтовые сообщения с графическим оформлением. Затем откроется окно программы, которое мы рассмотрим чуть позже. После запуска программы на панели задач появится соответствующая данной программе кнопка.


Закройте окно программы нажатием кнопки *Закреть*  в правом верхнем углу окна и еще раз откройте способом, описанным далее.


**Способ 2.** На панели задач мышью нажмите кнопку *Пуск* и в разделе *Все программы* мышью выберите *Создать документ Office*. При этом всплывающая подсказка известит вас о том, что таким способом можно создать не только текстовый документ, но и электронную таблицу, презентацию и ряд других документов.

В открывшемся окне *Создать документ Office* на вкладке *Общие* выполните двойной щелчок мыши по пиктограмме текстового

документа Word *Новый документ* 

Вновь откроется программа Word, которую вы опять закроете, чтобы открыть ее третьим способом. Теперь для закрытия окна используйте другой прием — одновременное нажатие клавиш [Alt] + [F4], причем клавишу [Alt] нажмите первой и, не отпуская ее, нажмите клавишу [F4].

**Способ 3.** Вновь на панели задач нажмите кнопку *Пуск* и в левой части открывшегося главного меню, где находятся ярлыки часто используемых программ, одинарным щелчком мыши выберите значок программы . Очередной раз откроется интересующая вас программа.

Опять закройте программу новым способом. Слева от названия программы в строке заголовка расположен значок *Word*  — нажмите на него. Откроется меню окна программы, в котором следует выбрать команду *Закреть*. После этих действий закроется окно программы.

### 10.3. Экранный интерфейс программы Microsoft Word

Откройте программу любым понравившимся вам способом. После запуска Word на экране появится его рабочее окно, которое, как и любое стандартное окно Windows-программы, содержит строку

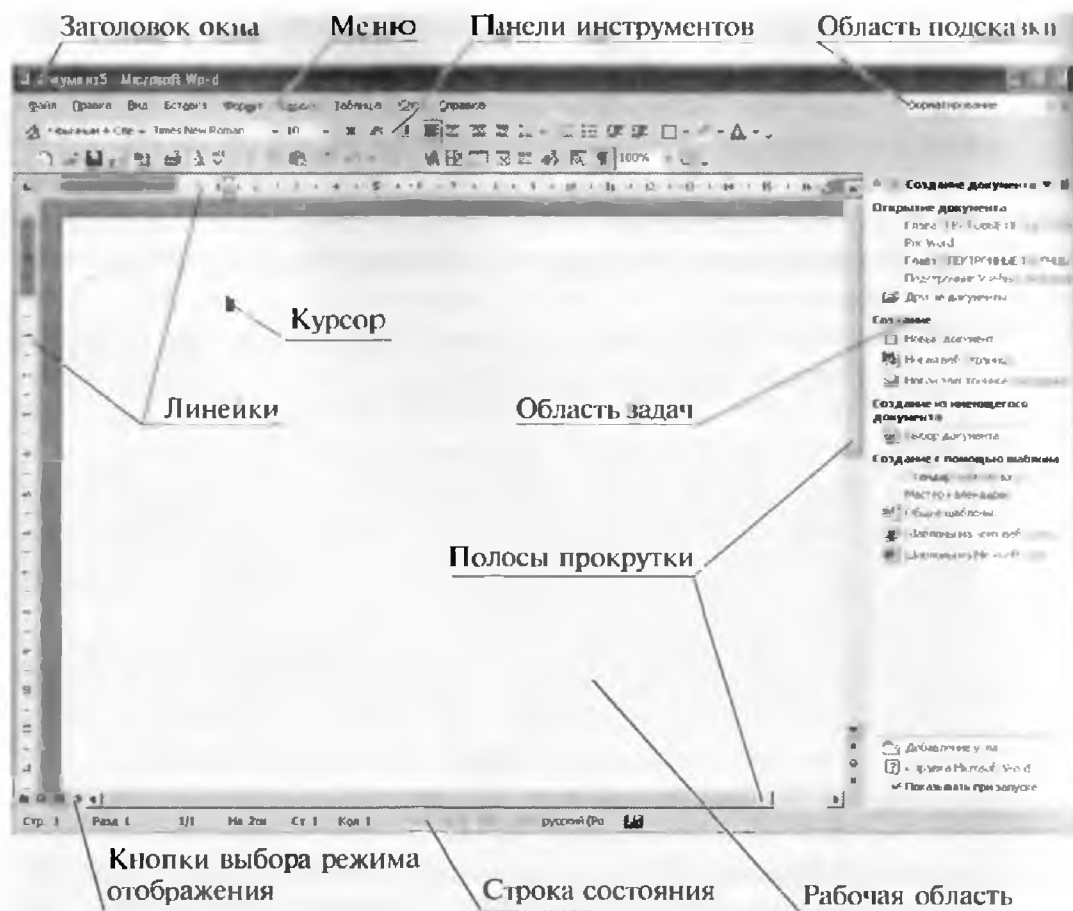




Рис. 10.1. Общий вид окна программы MS Word

меню, панели инструментов, строку состояния и другие элементы окна (рис. 10.1). Рассмотрим подробно окно программы.

**Заголовок окна.** Заголовок окна содержит название программы, имя открытого в данный момент документа, кнопку открытия меню программы (слева) и три кнопки  (*Свернуть*, *Свернуть в окно/Развернуть*, *Закреть*).

**Главное меню.** Меню расположено под заголовком; оно позволяет выбрать различные команды программы: *Файл*, *Правка*, *Вид*, *Вставка*, *Формат*, *Сервис*, *Таблица*, *Окно* и *Справка*. Щелчком мыши открываются команды меню. Обратите внимание на то, что в меню отображаются только наиболее часто используемые команды, а редко используемые команды временно становятся невидимыми. Чтобы увидеть все команды, следует щелкнуть мышью по стрелке , расположенной в нижней части меню. Для развертывания меню также можно дважды щелкнуть по его названию.

В ниспадающих меню рядом с некоторыми опциями изображены не только обозначения «горячих» клавиш, но и значки — такие же, как на инструментальных панелях.

Меню имеет дружелюбный и логичный интерфейс, но есть и некоторые несуразности. В частности, команда, задающая параметры страницы, находится в меню *Файл*, хотя по сути она относится к меню *Формат*. Точно так же команда *Сортировка*, которую логично было бы поместить в меню *Сервис*, находится в меню *Таблица*.

**Панели инструментов.** Под меню располагаются *Панели инструментов* — ряд кнопок для вызова часто используемых команд. Ими пользоваться значительно удобнее, чем меню. Word имеет несколько панелей, объединяющих инструменты по определенному признаку. В большинстве случаев видны две панели инструментов: *Стандартная* (рис. 10.2) и *Форматирование* (рис. 10.3).

Панель инструментов *Стандартная* предназначена для управления файловыми операциями, редактированием и отображением на экране. Панель инструментов *Форматирование* служит для управления форматированием документа.

В правой части рабочего окна находится панель инструментов *Область задач*, содержащая ряд команд для облегчения и редактирования документов. Ее расположение и небольшие размеры позволяют использовать эти команды, не прекращая работу над файлами. Панель инструментов *Область задач* можно закрыть, если в данный момент времени она не нужна.

**Полосы прокрутки.** Если какая-то часть таблицы не помещается на листе, то следует воспользоваться вертикальной и горизонтальной полосами прокрутки. Они позволяют просматривать содержимое документа. Над вертикальной полосой прокрутки имеется особый разделитель окна, перемещение которого разделяет экран на подокна. Его удобно использовать при работе с большими документами, когда нужно просмотреть два удаленных друг от друга фрагмента.

На вертикальной полосе прокрутки имеется кнопка для выбора режима навигации. В обычном режиме нажатие кнопки с двойной стрелкой переводит курсор на предыдущую или следующую



Рис. 10.2. Панель инструментов *Стандартная*



Рис. 10.3. Панель инструментов *Форматирование*

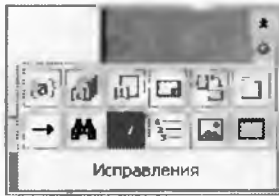


Рис. 10.4. Кнопка для выбора режима навигации внутри документа Word

страницу; в альтернативном режиме навигация может осуществляться не только по страницам, но и по сноскам, местам правки, заголовкам, комментариям, таблицам, иллюстрациям, разделам и полям (рис. 10.4).

**Рабочая область.** В центре окна программы располагается рабочая область, или область документа. В этой области отображается редактируемый текстовый документ и все, что вводится с клавиатуры. Текст отображается с учетом выбранного форматирования.

Важным элементом является *текстовый курсор* — мигающая вертикальная черта, отмечающая место ввода текущего символа. При нажатии клавиши на клавиатуре компьютера соответствующий символ появляется в месте, где расположен курсор; курсор при этом перемещается вправо на следующее место.

**Строка состояния.** В нижней части экрана располагается строка состояния, в которой отображается различная полезная информация: размеры документа и текущее положение вновь вводимого символа в документе, установленные режимы работы редактора, выбранный язык и др. Информация из строки состояния помогает при работе с документами.

**Кнопки выбора режима.** Над строкой состояния в левой части экрана находятся кнопки выбора режима работы с документами. В зависимости от выбранного режима вводимый текст будет выглядеть по-разному. Обычно работают с документом в режиме разметки страницы. В этом режиме текст, рисунки и другие элементы отображаются так же, как после вывода страницы на печать.

**Область задач.** В правой части окна расположена *Панель задач* — новый элемент управления, появившийся в Office 2003. Она помогает упростить некоторые операции и в большинстве случаев дублирует команды меню или кнопки панелей инструментов. При запуске редактора в области задач располагаются команды создания или открытия файла.

**Справка.** В программе для получения справочной информации имеется справочная система. Справочная система достаточно обширная, но не исчерпывающая, так как слишком велик объем материала. Она вызывается нажатием клавиши [F1], которая вызывает утилиту *Помощник*. Помощник — это один из мультипликационных героев (например, собачка, кошечка). Помощник помогает вам, давая советы в сложных ситуациях, а также развлекает, разыгрывая небольшие спектакли.



Справку можно также вызвать кнопкой *Справка* на панели инструментов. Справочная система всегда поддержит вас советом в трудную минуту и поможет изучить возможности программы Excel.

Работа с документами в Word состоит из трех этапов:

- подготовка рабочей области окна документа;
- непосредственная работа с документом: создание, форматирование и сохранение;
- подготовка документа к печати и печать.

#### 10.4. Подготовка рабочей области окна документа



При открытии редактора Word для создания нового документа в строке заголовка появляется первоначальное имя документа — *Документ 1*, а в рабочей области отображается белый лист с текстовым курсором для ввода символов.

##### **Это интересно**

Word является многооконным приложением, т.е. одновременно можно открыть несколько готовых документов или документов-заготовок с именами *Документ 1*, *Документ 2* и т.д. Максимальное число одновременно открытых документов определяется возможностями компьютера и потребностями пользователя.


До создания документа рекомендуется подготовить рабочую область окна документа.

Конфигурация Word может быть различной, поэтому при открытии окна программы в нем могут отсутствовать некоторые установки (например, рабочее поле имеет маленький размер или открыты не все необходимые для работы панели инструментов).

**Отображение панелей инструментов.** Панели инструментов могут отражаться в любой части рабочего окна. Чтобы расположить панель в нужном месте, следует установить указатель мыши на заголовке панели (линии в левой стороне панели ); при этом указатель изменит свой вид на значок , напоминающий по виду розу ветров. Если в этот момент нажать левую кнопку мыши, и не отпуская, переместить ее, то панель передвинется на новое место. Можно переместить панель инструментов к краю окна, тогда она закрепится у этого края. Строка меню перемещается точно так же, но ее лучше оставить на привычном месте.

Обычно не все панели инструментов отображаются на экране. Для отображения невидимой в данный момент времени панели инструментов необходимо выбрать в меню *Вид* команду *Панели инструментов*. Откроется список панелей, в котором щелчком

мышью нужно отметить **нужную** панель; при этом слева от названия панели появится отметка в виде галочки. Щелчок мыши по галочке позволит убрать **открытую** панель с экрана.

Панели инструментов можно располагать на одной строке, освобождая площадь для отображения таблицы, но в этом случае часть кнопок панели **не будет** видна. Если некоторые кнопки в панели не видны, то их можно вызвать на экран щелчком мыши по стрелке . При этом панель раскроется и станут видны все ранее скрытые кнопки.

**Линейки.** Для удобства работы с документом рекомендуется на экране отобразить линейки командой *Вид/Линейка*. Линейки служат для быстрой установки границ текстового поля и абзацного отступа (красной строки) и позволяют быстро ориентироваться в размерах полей документа.

**Режимы отображения документов.** MS Word позволяет отображать создаваемый документ различными способами, изменяя его вид на экране. Существует четыре режима отображения: *Обычный*, режим *Web-документа*, *Разметка страницы* и *Структура*. Режим отображения устанавливается командой меню *Вид*. Рассмотрим особенности отображения документа в каждом из режимов представления.

*Обычный* режим отображает только содержательную часть документа, без элементов оформления, относящихся к печатным страницам (колонтитулы, сноски и др.).

В режиме *Web-документа* экранное представление документа не совпадает с печатным, параметры страницы не учитываются. В этом режиме разрабатывают электронные публикации.

В режиме *Разметка страницы* экранное представление документа соответствует печатному, вплоть до параметров страницы. Этот режим используется перед печатью и для окончательного форматирования документа.

Режим *Структура* позволяет изменять структуру документа.

Проще всего установить режим представления документа при помощи одной из кнопок отображения режима, расположенных слева от горизонтальной полосы прокрутки в нижней части экрана (рис. 10.5).

Каждый режим хорош по-своему. Режим *Обычный* удобен при наборе и редактировании текста, но в этом режиме не видны поля документа, колонтитулы и номера страниц. В режиме *Разметка страницы* вы увидите на экране документ точно в таком же виде, в котором он будет напечатан.

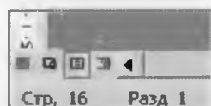
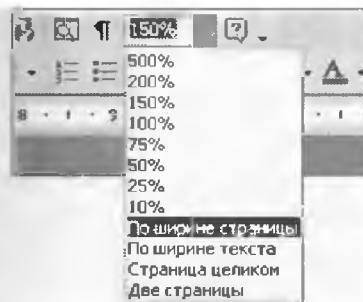


Рис. 10.5. Кнопки переключения режимов отображения

Рис. 10.6. Задание масштаба



В меню *Вид* имеется команда *Схема документа*, позволяющая работать одновременно с текстом документа и его иерархическим структурным планом. Это существенно облегчает навигацию внутри больших файлов: окно программы выглядит и функционирует подобно двухпанельному окну программы «Проводник» Windows.

**Границы текста.** При установке этого параметра в документе будут видны границы текстового поля, что поможет расположить текст на странице в зависимости от требований к оформлению документа.

Устанавливаются границы текста для режима *Разметка страницы* командой *Сервис/Параметры/ вкладка Вид/Границы текста*.

**Масштаб текста.** Удобство работы с документом обеспечивается в значительной степени масштабом текста, устанавливаемым командой *Вид/Масштаб* или кнопкой *Масштаб*  панели инструментов (рис. 10.6).

Для оптимального восприятия текста на экране удобнее всего устанавливать масштаб *По ширине страницы* или *По ширине текста* (в зависимости от размера экрана монитора). При большом размере экрана используют масштаб *Страница целиком* или *Две страницы*.

**Параметры страницы.** Регулирование параметров страницы подразумевает прежде всего задание размеров полей документа (расстояния от текста до края листа) и ориентацию листа — книжную (вертикальную) или альбомную (горизонтальную).

Установка параметров страницы производится командой *Файл/Параметры страницы*. Окно *Параметры страницы* также можно открыть двойным щелчком мыши по горизонтальной или вертикальной линейке.

**Перенос слов.** При необходимости следует установить перенос слов из меню *Сервис/Язык/Расстановка переносов/Автоматическая расстановка переносов*.

**Область задач.** Для ускорения операций по созданию и редактированию документа можно открыть панель задач командой *Вид/Область задач*.

Выполнив эти установки и отрегулировав вид экрана, можно приступить к созданию документа.

## 10.5. Основы работы в Word

Текстовый редактор Word работает с текстом в виде документов. *Документ* — это то, что вы видите на экране монитора, т.е. текст, оформленный в соответствии с вашими пожеланиями. Кроме текста документ может содержать таблицы, рисунки, диаграммы и другие элементы оформления. Документы хранятся в отдельных файлах на диске.

При запуске текстового редактора создается новый (пустой) документ. Вы можете вводить в него текст, сохранять его в файле на диске, чтобы в следующий раз прочитать этот документ и продолжить работу. Можно сказать, что текстовый документ — это текст вместе с элементами оформления, сохраненный в отдельном файле.

**Абзац.** Основным понятием в редакторе Word является понятие «абзац», которое несколько отличается от традиционного. Традиционно абзацем считается группа предложений, объединенных одной мыслью, но в Word абзацем принято называть отрывок текста, оканчивающийся там, где была нажата клавиша [Enter]. Абзацем может быть и одна буква, и многостраничный текст; при этом редактор сам разбивает вводимый текст на отдельные строки. Смысловое содержание текста значения не имеет.

Внимание: помните, что, нажимая клавишу [Enter], вы начинаете новый абзац в тексте, а не просто переходите к новой строке.

В редакторе Word оформление применяется в основном именно к абзацам. Чтобы уметь оформлять текст, надо уметь работать с абзацами.

**Форматирование.** Другим важным понятием в Word является понятие «форматирование». С помощью форматирования любой текст превращается в красиво оформленный документ.

*Форматирование* — это изменение внешнего вида текста без изменения его содержания. При этом сами буквы, из которых состоит слово, не изменяются, а изменяется только их внешний вид, т.е. начертание.

В редакторе Word различают форматирование отдельных символов и форматирование целых абзацев. Форматирование символов сводится к выбору шрифта, размера символов и начертания. Форматирование абзацев заключается в установке отступов между соседними абзацами и от краев листа бумаги, создании красной строки, выборе способа выравнивания текста и др.

**Создание документа.** Создание документа обычно состоит из следующих этапов:

- набор, редактирование и форматирование текста;
- создание и форматирование таблиц;
- добавление графических объектов (рисунков, иллюстраций, гистограмм) в документ;

- художественное оформление текста;
- подготовка к печати и печать документа.

Создавать текстовый документ можно двумя способами.

**Способ 1.** Сначала с помощью клавиатуры компьютера вводится и редактируется текст. В результате получается заготовка документа, которая содержит все слова и предложения. Затем набранный текст форматируется, т.е. меняется его внешний вид. Чтобы по-разному оформить различные фрагменты текста, надо выделить нужный участок текста перед форматированием.

Первый способ создания текстового документа кратко можно сформулировать следующим образом: *«Введите текст, затем выделяйте фрагменты и выполняйте операцию форматирования».*


**Способ 2.** Ряд элементов форматирования задан в основных настройках программы и сохраняется в шаблоне Normal.dot — универсальном шаблоне для всех видов документов. Эти параметры установлены единообразно для всех документов, создаваемых с помощью Word. Именно поэтому вводимый текст всегда имеет стандартные параметры: размеры и начертание символов текста, определенные отступы и интервалы абзацев.

Стандартное форматирование можно изменить, и тогда весь введенный после этого текст будет отформатирован выбранным способом. Второй способ создания текстового документа кратко можно сформулировать следующим образом: *«Выберите нужный формат, а затем введите текст документа».*

На практике используют оба способа работы с Word. Обычно сначала выбирают формат для большей части документа, после чего вводят весь текст. Затем выделяют фрагменты текста, параметры форматирования которых надо изменить (заголовки, подписи, комментарии), и изменяют их формат.

## 10.6. Набор и редактирование текста

**Создание нового документа.** Создать документ можно разными способами: создать пустой документ, создать документ на основе шаблона или с помощью мастера или создать новый документ на основании уже существующего.

1. **Создание пустого документа.** При запуске программы Word создается новый пустой документ, в который предстоит ввести необходимый текст. Также для создания нового документа используется команда *Файл/Создать* или кнопка *Создать*  стандартной панели инструментов.

2. **Создание документа на основе шаблона или с помощью мастера.** При создании документа можно использовать в качестве исходных документов существующие шаблоны, мастера или дру-

гие документы. *Шаблон* – это файл, содержащий структуру документа, стиль и макет страницы. *Мастер* – это программа, задающая вопросы, а затем использующая полученные ответы для создания таких объектов, как форма или Web-страница.

Для использования шаблонов и мастеров необходимо в меню *Файл* выбрать команду *Создать*, в области задач *Создание документа* в группе *Создание с помощью шаблона* выбрать соответствующий тип документа, который требуется создать, и щелкнуть дважды значок шаблона или мастера, который предполагается использовать.

3. Создание нового документа на основании уже существующего. Можно создать новый документ на основании копии уже существующего. Для этого в меню *Файл* выберите команду *Создать*, в области задач *Создание документа* в группе *Создание из имеющегося документа* выберите *Выбор документа*. Затем выберите документ, на основе которого требуется создать новый, внесите изменения и сохраните его с новым именем.

**Ввод и редактирование текста.** Ввод и редактирование текста обычно не вызывает больших проблем. Для ввода любого текста в редакторе Word надо установить курсор в нужное место документа и набрать текст на клавиатуре компьютера; при этом он появится в рабочей области окна редактора. Как только вы нажмете какую-нибудь клавишу, соответствующая ей буква появится в месте, отмеченном текстовым курсором.

*Курсор* – это мигающая вертикальная черта, отмечающая место ввода очередного символа.

Начиная с версии Word 2000 можно использовать возможность свободного ввода, когда I-образный курсор мыши приобретает особенные формы при перемещении над свободным пространством в документе.

Если в Word 97 для ввода данных на свободном месте страницы документа нужно было предварительно позиционировать курсор табуляцией или клавишей [Enter], то в Word 2000 и Word 2003 достаточно подвести к нужному месту I-образный указатель мыши и выполнить двойной щелчок. В зависимости от местоположения указателя на странице рядом с ним отобразится подсказка о том, какой из стилей форматирования будет применен: по центру, по левому или правому краю.

Таким образом, свободный ввод, реализованный по принципу Click and Type («щелкни и печатай»), позволяет значительно упростить процесс подготовки документов с желаемой компоновкой их частей.

Внимание: средство свободного ввода доступно только в режиме *Разметка страницы*.

Для окончания ввода текста одного абзаца и перехода к следующему абзацу нажимается клавиша [Enter]. По мере ввода с кла-

натуре символов курсор автоматически перемещается на следующую строку, а вам не надо предпринимать никаких специальных действий для перехода к следующей строке.

Для переключения раскладки клавиатуры для ввода русских или латинских символов чаще всего нажимают комбинацию клавиш [Alt] + [Shift] или [Ctrl] + [Shift]. Для переключения раскладки клавиатуры мышью используйте переключатель En/Ru на панели задач.

Для ввода прописных букв используется клавиша [Shift], а для фиксации прописных букв — клавиша [CapsLock].

Для добавления фрагмента текста в Word нужно установить курсор в место для ввода дополнительного фрагмента и ввести его. Для удаления символа, расположенного справа от курсора, следует нажать клавишу [Delete]. Символ, который расположен слева от курсора, удаляется с помощью клавиши [Backspace]. Вместо того чтобы нажимать одну и ту же клавишу много раз, можно нажать ее и удерживать некоторое время.

**Вставка символов и специальных знаков.** Символы и специальные знаки, отсутствующие на клавиатуре, можно вывести на экран и распечатать. Например, можно вставлять символы, такие как дроби ( $\frac{5}{8}$ ) и геометрические фигуры ( $\blacktriangle$ ); специальные знаки, такие как параграф (§), многоточие (...) или неразрывный пробел; многие знаки различных алфавитов, такие как  $\Omega$  и  $\Psi$ .

Вставка символов производится с помощью диалогового окна *Символ (Вставка/Символ)* или сочетаний клавиш (рис. 10.7). Функ-



Рис. 10.7. Вставка символов и специальных знаков

ция *Автозамена* позволяет также автоматически заменять текст символами при вводе.

В случае выбора шрифта в кодировке «Юникод», например шрифта Arial или Times New Roman, в диалоговом окне появляется дополнительный список *Набор*. Этот список предназначен для выбора подмножества знаков шрифта, например греческих букв или кириллицы.

Типы доступных для вставки знаков определяются имеющимися шрифтами. Некоторые шрифты, например, могут включать в себя простые дроби, символы национальных алфавитов и обозначения национальных валют. Встроенный шрифт Symbol включает в себя стрелки, маркеры и научные знаки. Имеются также дополнительные шрифты, например Wingdings, содержащие декоративные знаки.

Недавно использованный символ можно быстро вставить снова, выбрав его в списке *Ранее использовавшиеся символы* диалогового окна *Символ*. Размер окна *Символ* можно менять, делая доступными большее или меньшее число символов.

При выборе знака в кодировке «Юникод» в диалоговом окне *Символ* его код будет отображен в поле *Код знака*. Если код уже известен, то его можно ввести в поле *Код знака*, не тратя время на поиски знака в таблице.

Имя, отображаемое перед полем *Код знака*, является официальным именем данного знака согласно стандарту Unicode 3.0.

**Режимы *Вставка/Замена*.** При наборе текста старайтесь избегать случайного нажатия клавиши [Insert], ([Ins]), регулирующей режимы *Вставка/Замена*. В текстовом редакторе режим *Вставка* является основным и установлен по умолчанию. В этом режиме набираемый текст раздвигает слова уже существующего текста. Случайное нажатие клавиши [Insert] приводит к смене режима *Вставка* на режим *Замена*, в котором Word не раздвигает текст, а вводит новый текст, удаляя при этом букву за буквой старого текста.

**Неразрывный пробел.** Часто можно видеть документы, в которых некоторые словосочетания (например, название организации, состоящее из нескольких слов) располагаются на двух строках, что приводит к зрительному разрыву этого словосочетания. Такой зрительный разрыв названия не украшает официальный документ.

Существует прием, позволяющий исключить отрыв одного из слов целостной фразы при переходе ее на новую строку. Выделяют неразрывный пробел и неразрывное тире.

Для задания неразрывного пробела надо нажимать пробел одновременно с клавишами [Ctrl] + [Shift], тогда программа будет переносить эту фразу на новую строку целиком и отрыв слов от фразы будет запрещен.

Для задания неразрывного тире надо нажимать тире одновременно с клавишами [Ctrl] + [Shift].



**Жесткий разделитель страниц.** Начать новую страницу можно несколькими способами. Удобно использовать вставку жесткого разделителя страниц. Это можно выполнить при помощи команд *Вставка/Разрыв...* или путем одновременного нажатия клавиш [Ctrl] + [Enter].

Вставка жесткого разделителя работает так же, как обычная разбивка на страницы, но с одним исключением — вы сами решаете, в каком месте будет начата новая страница. Нажатие клавиш [Ctrl] + [Enter] вводит в ваш документ *символ перехода к новой странице*, который с этого момента все время находится на этом месте, создавая переход к новой странице независимо от того, как вы измените текст предыдущих страниц. Удаляется жесткий разделитель нажатием клавиш [Delete] или [Backspace].

**Передвижение по документу.** Большой документ может не поместиться целиком на экране, и вам будет видна только его часть. Если вы последовательно набираете текст, то программа будет автоматически передвигать документ вверх таким образом, что на экране вы будете видеть только последний введенный фрагмент.

Для редактирования и просмотра ранее введенного текста необходимо уметь передвигаться по документу. Это можно делать как с помощью клавиатуры, так и с помощью компьютерной мыши. Рассмотрим эти способы.

Удобным способом передвижения по тексту является использование клавиш управления курсором, но для более быстрого передвижения используются другие способы.

Для передвижения на страницу вверх используется клавиша [PageUp], а на страницу вниз — клавиша [PageDown].

Для перемещения курсора в начало текущей строки нажмите клавишу [Home], а в конец текущей строки — [End].

Для перемещения курсора в начало текста нажмите комбинацию клавиш [Ctrl] + [Home], а в конец текста — [Ctrl] + [End].

Для перехода к предыдущему слову нажмите клавишу [Ctrl] и, не отпуская ее, нажмите клавишу управления курсором [←], а для перехода к началу последующего слова нажмите комбинацию клавиш [Ctrl] + [→]. Если одновременно с клавишей [Ctrl] нажать клавишу [↑] или [↓], то произойдет переход к предыдущему или последующему абзацу.

Для перехода в произвольное место документа следует воспользоваться клавишей [F5].

**Выделение текста.** Для выделения текста, включая элементы, не расположенные в непосредственной близости друг от друга, можно использовать как мышь, так и клавиатуру (например, можно выделить абзац на первой странице и предложение на третьей странице).


1. Выделение текста мышью. Для выделения любого фрагмента текста используйте перетаскивание.


Рассмотрим действия, предпринимаемые для выделения разных элементов текста:


- *слова* — дважды щелкните по нему;
- *строки текста* — переместите указатель к левому краю строки так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем щелкните кнопкой мыши;
- *предложения* — удерживая нажатой клавишу [Ctrl], щелкните предложение;
- *абзаца* — переместите указатель к левому краю абзаца так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем дважды щелкните кнопкой мыши; другой способ — трижды щелкните абзац;
- *нескольких абзацев* — переместите указатель к левому краю одного из абзацев так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем перетащите указатель вверх или вниз;
- *большого блока текста* — щелкните начало фрагмента, прокрутите документ до конца нужного фрагмента, а затем щелкните его, удерживая нажатой клавишу [Shift];
- *всего документа* — переместите указатель к левому краю текста документа так, чтобы он принял вид стрелки, направленной вправо, а затем трижды щелкните кнопкой мыши.

2. Выделение текста с помощью клавиатуры. Текст выделяют с помощью клавиш перемещения курсора, удерживая нажатой клавишу [Shift]. Чтобы выделить несмежные области, выделите первый объект и, удерживая нажатой клавишу [Ctrl], выделите остальные объекты.

**Копирование и перемещение текста.** Для копирования или перемещения текста необходимо выделить фрагмент текста и выполнить одно из следующих действий.

Чтобы переместить объект, нажмите кнопку *Вырезать*  на панели инструментов *Стандартная*.

Чтобы скопировать объект, нажмите кнопку *Копировать*  на панели инструментов *Стандартная*.


Чтобы переместить или скопировать объект в другой документ, перейдите в нужный документ, щелкните место вставки объекта и на панели инструментов *Стандартная* нажмите кнопку *Вставить* .

Чтобы определить формат вставляемых элементов, выберите команду, нажав кнопку *Вставить*, которая отображается под вставленным элементом.

Для копирования текста можно использовать команды *Правка/Копировать* и *Правка/Вставить*.

**Восстановление фрагмента текста.** Все мы иногда меняем свои намерения. Если возникает необходимость восстановить фрагмент

текста, который перед этим был удален, то можно воспользоваться одним из трех способов:

- нажать одновременно комбинацию клавиш [Alt] + [Backspace] или [Ctrl] + [Z];
- выбрать команду *Правка/Отменить ввод*;
- щелкнуть по кнопке *Отменить* .

**Изменение текста документа.** Чтобы заменить текст на новый, совсем не обязательно сначала удалять предыдущий, а потом вводить новый вариант. Можно сделать удаление и замену одновременно: выделите текст, который хотите заменить и начните набирать новый.

## 10.7. Форматирование текста, списков, колонок

При наборе текста Word автоматически использует параметры символов и абзацев, установленные программой по умолчанию до набора этого участка. Обычно текст вводится обычным шрифтом Times New Roman размером 12 пунктов с выравниванием строк абзаца по левой границе или по ширине. Такой текст можно назвать неформатированным, подразумевая, что в тексте нет специально оформленных фрагментов.

Изменение внешнего вида текста называется *форматированием*. Оформляя различные участки текста по каким-либо правилам, мы изменяем его внешний вид, т.е. форматируем документ.

В текстовом процессоре MS Word можно производить прямое форматирование выделенных фрагментов и стилевое форматирование, с помощью которого можно переформатировать сразу несколько абзацев без их предварительного выделения.

Существует два способа форматирования: упрощенный с помощью панели инструментов *Форматирование* и универсальный с помощью команд меню *Формат*. Команды форматирования также можно вызвать из контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши.

**Форматирование шрифта.** Форматирование символов текста с помощью панели инструментов позволяет изменить гарнитуру шрифта, начертание и размер шрифта выделенного фрагмента. Кроме того, можно указать подчеркивание символов.

Гарнитура (тип шрифта) определяет особенности написания целого набора символов, в том числе заглавные и строчные буквы, цифры, знаки пунктуации и специальные символы. Каждый тип шрифта имеет несколько стилей начертания символов (например, полужирный, курсив, полужирный курсив, обычный). Кроме того, можно ввести подчеркивание символов и фрагментов текста.

Кнопками панели инструментов **Форматирования** **Ж К Ч** можно задать начертание **Форматируемому** фрагменту (полужирный, курсив, с подчеркиванием). При этом допускается любое сочетание начертания и подчеркивания, например: **полужирный курсив с подчеркиванием**.

Из раскрывающихся списков задается гарнитура **Times New Roman** и размер шрифта **14** выделенному фрагменту. **Кегль** (размер шрифта) — это вертикальный размер, измеряемый в пунктах (1 пункт = 0,376 мм). Для большинства документов используются 10... 12 кегль шрифта, в то время как газетная полоса может иметь 8-пунктовые шрифты. Размер шрифта более 14 пунктов обычно используется для заголовков и в специальных случаях для выделения.

Универсальный способ форматирования с использованием команды меню **Формат/Шрифт** расширяет возможности (рис. 10.8). Например, можно произвести с текстом различные видоизменения: присвоить статус верхнего или нижнего индекса, задать контурный вид шрифта, различные виды подчеркивания, а также наложить эффекты анимации на текст или изменить интервалы между символами (сжатый или разреженный текст) и др.

При выборе команды меню **Формат/Шрифт** на экране появится диалоговое окно с тремя вкладками: **Шрифт**, **Интервал** и **Ани-**

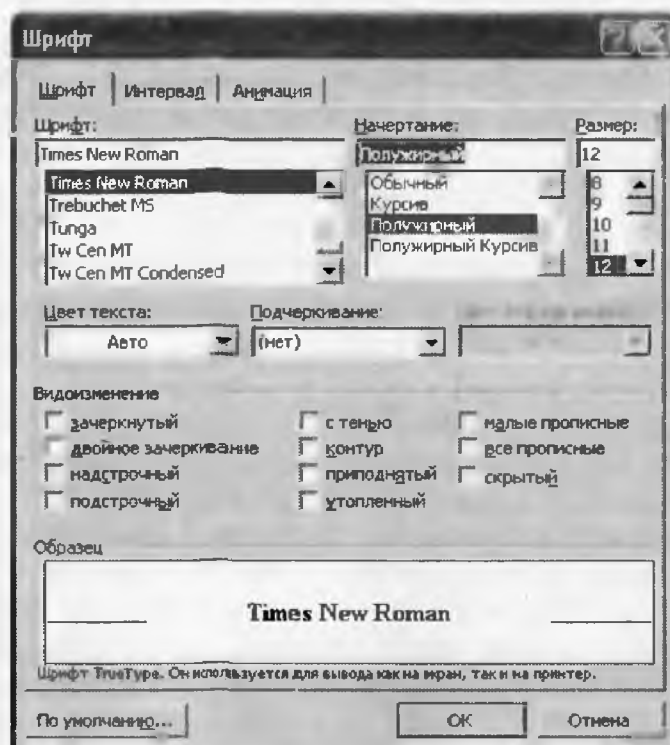



Рис. 10.8. Окно форматирования шрифта

**мация.** На вкладке *Шрифт* задаются шрифт, начертание и размер шрифта. В группе *Видоизменения* можно для выделенного фрагмента текста установить зачеркивание, статус верхнего или нижнего индексов, капитель, прописные буквы, статус скрытого (непечатаемого) текста.

Вкладка *Интервал* дает возможность изменить расстояние между символами выделенной последовательности, поднять или опустить текст относительно центра строки.

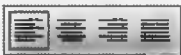
На вкладке *Анимация* задаются варианты анимации, позволяющие оживлять текст с помощью несложных эффектов: мерцания, бегущей рамки, фейерверка и г.д. Разумеется, при распечатке эти эффекты не воспроизводятся, но на экране компьютера оформленный таким образом текст выглядит оригинально.

Произведя форматирование выделенного участка текста, можно скопировать этот формат на другие участки документа.

Для этого следует выделить отформатированный фрагмент текста и нажать кнопку с изображением кисточки  панели инструментов *Стандартная*. Эта кнопка называется *Формат по образцу*. Указатель мыши при этом примет форму кисти. Перемещаясь по тексту при нажатой левой кнопке мыши, вы просто скопируете выбранный формат на другие фрагменты. Для возврата к обычной работе нажмите клавишу [Esc].

**Форматирование абзацев текста.** Форматирование абзаца позволяет изменять следующие параметры:

- отступ первой строки абзаца;
- выравнивание строк абзаца (влево, по центру, вправо, по ширине);
- ширина и положение абзаца на странице;
- межстрочный интервал и отбивка, т.е. расстояние между смежными абзацами.

На панели инструментов *Форматирование* имеются четыре кнопки выбора , каждая из которых определяет один из способов выравнивания строк абзаца (слева направо):

- выравнивание по левой границе абзаца;
- выравнивание по центру;
- выравнивание по правой границе абзаца;
- выравнивание по ширине документа.

При выравнивании по ширине документа промежутки между словами несколько увеличиваются.

Для форматирования абзаца необходимо установить курсор в выбранный абзац, а затем для выбора способа выравнивания необходимо просто нажать соответствующую кнопку.

Для установки отступа в первой строке абзаца перетащите мышью вправо верхний маркер (треугольник) на горизонтальной линейке (рис. 10.9).



Рис. 10.9. Маркеры форматирования абзаца на линейке

Перетаскивая мышью левый и правый нижние маркеры (треугольники) на горизонтальной линейке, можно изменять отступы абзаца от левой и правой границ страницы, т.е. устанавливать левую и правую границы абзаца. Этим приемом регулируется положение абзаца на странице.

Левый нижний маркер горизонтальной линейки определяет левую границу всех строк абзаца, кроме первой, а правый нижний маркер горизонтальной линейки определяет правую границу всех строк абзаца.

Команда меню *Формат/Абзац* открывает окно *Абзац*, позволяющее выполнять полный набор операций по форматированию текстового абзаца (рис. 10.10). Окно имеет две вкладки: *Отступы и интервалы* и *Положение на странице*.

Основной из них является задание межстрочного интервала. По умолчанию Word предлагает межстрочный интервал *Одинарный*. Кроме того, можно указать межстрочные интервалы *Полуторный*, *Двойной*, конкретный интервал в пунктах, а также множитель (коэффициент от одинарного межстрочного интервала).

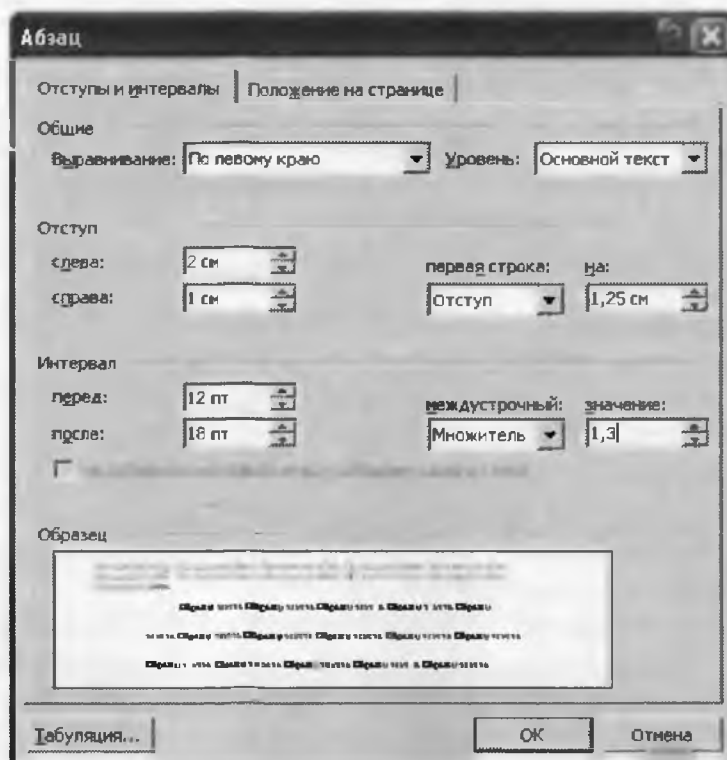


Рис. 10.10. Окно форматирования абзаца


**Форматирование текста с помощью стилей.** *Стилем* называется набор параметров форматирования, который применяется к тексту, таблицам и спискам, чтобы быстро изменить их внешний вид. Стили позволяют одним действием применить сразу всю группу атрибутов форматирования.


Например, вместо форматирования названия в три приема, когда сначала задается размер шрифта 16 пунктов, затем шрифт Arial и, наконец, выравнивание по центру, можно то же самое сделать одновременно, применив стиль заголовка.

Стиль абзаца полностью определяет его внешний вид, т.е. выравнивание текста, позиции табуляции, межстрочный интервал и границы. Он может также включать в себя форматирование знаков.

Стиль текста задает форматирование выделенного фрагмента текста внутри абзаца, определяя такие параметры текста, как шрифт и размер, а также полужирное и курсивное начертание.

Для применения стиля следует прежде всего выделить слова, абзац, список или таблицу, которые требуется изменить.

С помощью области задач *Стили и форматирование* можно создавать, просматривать и применять стили. Форматирование, применяемое непосредственно к тексту, также хранится в данной области. Область задач *Стили и форматирование* открывается нажатием кнопки *Стили и форматирование*  на панели инструментов *Форматирование*. Затем выбирается нужный стиль в области задач. Если нужный стиль отсутствует в списке, выберите *Все стили* в поле *Показать вариант*.

Для применения стиля также можно выбрать или ввести имя нужного стиля в поле *Стиль*  на панели инструментов *Форматирование*.

**Границы в текстовом документе.** В документе Word можно добавлять границу с любой стороны абзаца выбранного текста в документе или таблицы. Можно добавлять границу, включающую в себя рисунок границы (такой, как ряд деревьев), с любой стороны или со всех сторон каждой страницы в документе.

Можно также добавлять границы или линии к графическим объектам, в том числе к надписям, автофигурам, рисункам и импортированным рисункам.

Для добавления границы надо воспользоваться командой меню *Формат/Границы и заливка* (рис. 10.11). Открывшееся окно *Границы и заливка* имеет три вкладки: *Граница*, *Страница* и *Заливка*.

Вкладка *Граница* позволяет накладывать границы вокруг выделенных объектов, а вкладка *Страница* обрамляет всю страницу целиком. Вкладка *Заливка* добавляет фон и накладывает рисунок в виде разнообразных затенений и штриховок.

Абзацы можно выделять границами с любой стороны. Для этого на вкладке *Граница* задайте параметры границы (тип, цвет,

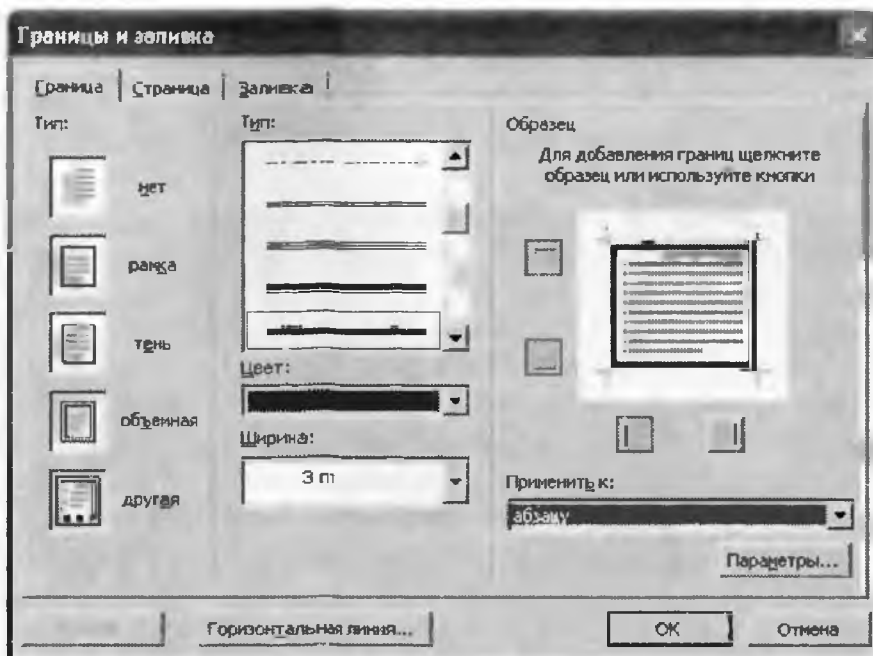


Рис. 10.11. Задание границ абзаца и текста

ширину), выберите нужный параметр в списке *Применить к*, затем на образце отметьте, какие стороны нужно выделить границами. Если задаете все границы, то можно задать тип: *рамка* или *рамка с тенью*.

Если, например, требуется поместить фрагмент текста между линиями, то выделите текст, который требуется поместить между линиями; откройте окно *Границы и заливка* командой *Формат/Границы и заливка*, вкладка *Граница*; выберите нужный тип границы, ширину и цвет; в области *Образец* щелкните выше и (или) ниже текста, расположенного на схеме, и нажмите *ОК*.

На вкладке *Страница* нужно производить аналогичные действия, только дополнительно можно задать обрамление страницы в виде рисунков. В списке *Применить к* указывают область применения границы — ко всем страницам документа или только к некоторым. Для просмотра границ страницы необходимо перейти в режим разметки страницы (*Вид/Разметка страницы*).

Для удаления границ выделите текст, рисунок или таблицу, границу которых требуется удалить; в меню *Формат* выберите команду *Границы и заливка* и на вкладке *Граница* в группе *Тип* выберите параметр *Нет*.

**Заливка текста.** Можно использовать заливку для заполнения фона абзаца, выделенного текста или таблицы.

Чтобы добавить заливку к абзацу, сделайте щелчок в любом месте абзаца. Чтобы добавить заливку к определенному тексту, такому как слово, выделите текст. Затем выберите команду *Границы и заливка* в меню *Формат*, вкладку *Заливка*, выберите нужные



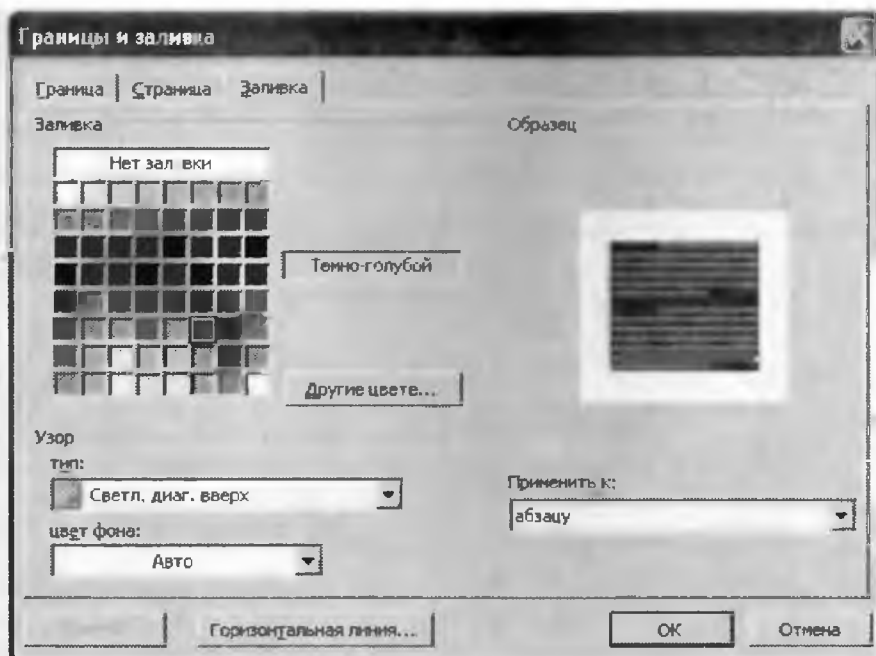


Рис. 10.12. Задание цвета заливки абзаца и текста

параметры, из списка *Применить к* выделите часть документа для заливки (рис. 10.12).

Для выбора цвета из палитры цветов нажмите кнопку *Другие цвета*.

**Задание фона.** Microsoft Word позволяет изменять цвет фона документа, использовать в качестве фона текстуры и рисунки, а также менять настройки узора и градиентной заливки.

Для задания фона выберите в меню *Формат* команду *Фон*. Затем выполните одно из следующих действий:

- выберите нужный цвет;
- нажмите кнопку *Другие цвета* для просмотра дополнительных цветов;
- нажмите кнопку *Способы заливки*, чтобы изменить или добавить спецэффекты, такие как градиентная заливка, текстура или узор.

**Форматирование текста в виде списков.** Цель создания списка — красивое оформление абзацев текста, представляющих собой некоторый перечень элементов. Элементом любого списка является обычный абзац. Несколько последовательных абзацев можно оформить в виде списка.

Каждый абзац в списке начинается или каким-то символом (номером, маркером), или буквой алфавита. Для создания списка маркеры или номера добавляются к существующим строкам текста вручную или автоматически при вводе текста документа. Оформить текст в виде списка можно с применением команд меню или кнопок панели инструментов *Форматирование*.

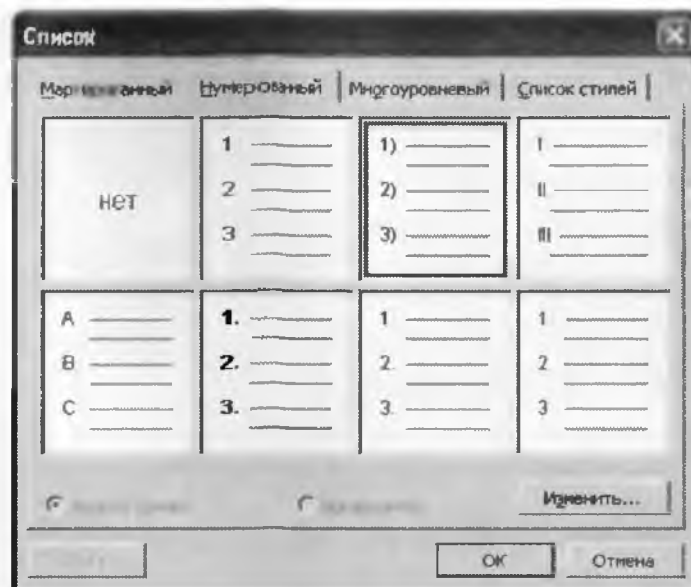



Рис. 10.13. Создание списков

Для создания списка с использованием меню *Формат/Список* необходимо выполнить следующие действия:

- выделить все элементы списка;
- выбрать команду *Формат/Список*;
- в диалоговом окне *Список* выбрать соответствующую вкладку вида списка (маркированный, нумерованный или многоуровневый) и щелкнуть на демонстрационном подокне с подходящим видом списка (рис. 10.13);
- нажать кнопку *ОК*.


Изменение маркера списка осуществляется при помощи кнопки *Изменить*.

Можно выбрать маркированный список, дающий маркировку текста различными символами. Начиная с Word 2000 появились расширенные возможности оформления маркированных списков — создание списков с рисованными маркерами. В качестве маркера списка допускается использование любого графического объекта или рисунка. Чтобы добавить в список рисованные маркеры, достаточно выполнить команду *Формат /Список* и на вкладке *Маркированный* нажать кнопку *Изменить/Рисунок...*, а затем выбрать один из вариантов рисованного маркера.

Для упрощенного формирования списка-перечисления можно воспользоваться одной из двух кнопок оформления списков  панели *Форматирования*.

**Форматирование текста в виде колонок.** Иногда требуется оформить текст в виде колонок. Текст в колонках непрерывно «перетекает» из нижней части одной колонки в верхнюю часть следующей колонки.

Для форматирования текста в виде колонок необходимо выделить его и командой *Формат/Колонки* открыть окно *Колонки*. В этом окне можно задать число колонок, промежутки между ними и оставить вертикальные разделители между колонками.

Также колонки можно создать, если выделить текст, затем нажать кнопку *Колонки*  и указать нужное число колонок с помощью мыши.


## 10.8. Работа с таблицами

*Таблица* — это объект, состоящий из строк и столбцов. Основным структурным элементом таблицы является ячейка, образующаяся на пересечении столбца и строки. В ячейках таблиц находятся различные данные: текст, числа, графика и др. С помощью таблиц удобно форматировать документы.

Основные операции с таблицами производятся командами меню *Таблица* главного меню.

Существует два способа создания таблиц: создание пустой таблицы с последующим ее заполнением и преобразование имеющегося текста в таблицу.

**Создание таблицы.** Вставить таблицу в документ можно следующими способами:

- при помощи команды меню *Таблица / Вставить / Таблица*, указав в соответствующих полях ввода число строк и столбцов создаваемой таблицы (рис. 10.14);
- при помощи кнопки *Вставить таблицу*  на стандартной панели инструментов (рис. 10.15);

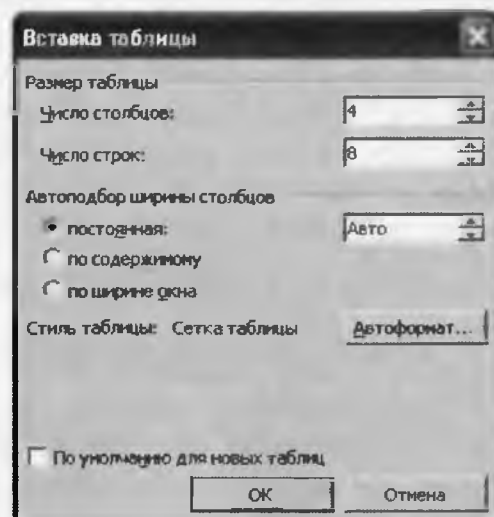


Рис. 10.14. Задание параметров таблицы

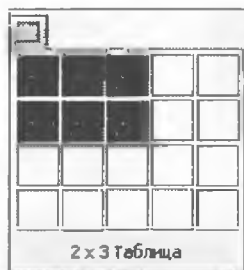



Рис. 10.15. Создание таблицы при помощи кнопки *Вставить таблицу* панели инструментов

- нарисовать таблицу с помощью мыши при активизированной кнопке *Создать таблицу*  панели инструментов *Таблицы и границы*.

**Преобразование текста в таблицу.** Преобразование выделенного текста или данных в таблицу производится командой *Таблица / Преобразовать / Текст в таблицу*.

Этот способ создания таблицы предполагает некоторые правила набора текста, чтобы Word смог понять, что считать ячейкой, а что считать строкой таблицы. Поэтому при наборе текста или данных их надо разделять нажатием клавиши [Tab], а каждую строку будущей таблицы вводить в виде отдельного абзаца, для чего в конце каждой строки нажимать клавишу [Enter]. По числу нажатых клавиш [Enter] программа определит число строк будущей таблицы.

Затем надо выделить фрагмент, относящийся к таблице, выбрать команду *Таблица / Преобразовать в таблицу* и нажать кнопку *ОК*. При этом произойдет преобразование текста.

В качестве примера преобразования текста приведем табл. 10.1. Чтобы получить таблицу такого вида необходимо набрать текст, как на рис. 10.16.

На практике удобнее сначала создать таблицу, а потом заполнить ее данными.

**Редактирование таблицы.** Под *редактированием таблиц* понимают изменение ширины (высоты) строк (столбцов), объединение и разбиение ячеек таблицы, добавление или удаление строк и столбцов.

Для изменения границы в таблицах сделайте щелчок в любом месте таблицы. Чтобы изменить границу для определенных ячеек, выделите только нужные ячейки, включая символы ячейки. Изменение ширины столбцов или высоты строк производится перетаскиванием мышью границ. Задать точную ширину столбца или

Таблица 10.1. Преобразование текста в таблицу

| Дата | Товарооборот плановый | Товарооборот фактический |
|------|-----------------------|--------------------------|
| 2005 | 13542                 | 13457                    |
| 2006 | 16754                 | 15486                    |
| 2007 | 13658                 | 14358                    |



| Дата | → | Товарооборот-плановый | • | Товарооборот-фактический |
|------|---|-----------------------|---|--------------------------|
| 2005 | → | 13542                 | • | 13477                    |
| 2006 | → | 16754                 | • | 15487                    |
| 2007 | → | 13658                 | • | 14358                    |

Рис. 10.16. Вид текста для преобразования его в таблицу


высоту строки можно с помощью команды *Таблица /Свойства таблицы*. Для изменения ширины одной ячейки таблицы необходимо предварительно ее выделить.

Добавление или удаление строк и столбцов в именованной таблице производится с помощью команд *Таблица/Вставить* и *Таблица/Удалить* строку (столбец); предварительно нужно выделить строку или столбец.

Для добавления новой строки в нижней части таблицы необходимо установить курсор в конце последней строки таблицы и нажать клавишу [Tab].

Объединение и разбиение ячеек производятся командами меню *Таблица/Объединить ячейки* и *Таблица/Разбить ячейки* или кнопками   после предварительного выделения ячеек.

Удалить таблицу можно двумя способами: удалить таблицу со всем ее содержимым и удалить только содержимое таблицы. Разница заключается в способе выделения таблицы. Если установить курсор под таблицей и выделить ее мышью (т. е. выделить таблицу со строкой после нее), а потом нажать клавишу [Delete], то удалится вся таблица вместе с содержимым. А в случае корректного выделения только таблицы (например, с использованием команды *Таблица/Выделить*) и нажатия клавиши [Delete] удалится только содержимое ячеек таблицы.

Для удаления ячеек таблицы используют команду *Таблица/Удалить ячейки* или кнопку *Вырезать*  панели инструментов *Стандартная*.

Таблицы удобно применять не только для систематизации данных, но и для создания документов, или которых требуется комбинированное выравнивание текста или некоторых фрагментов текста. Например, при создании формы бланка организации в верхней части бланка обычно располагается фирменный знак организации, а справа — ее название, отцентрированное в оставшейся части строки. Этот эффект проще всего создать при помощи таблицы. Для этого создайте таблицу из двух столбцов и одной строки, поместите в левую ячейку таблицы фирменную эмблему, а в правой ячейке наберите название организации и задайте соответствующее выравнивание, например по центру. Не забудьте изменить ширину ячеек таблицы до требуемого значения и снять линии таблицы. Примерный результат показан на рис. 10.17.



Рис. 10.17. Оформление документов с применением таблиц

**Форматирование таблиц.** Форматирование таблиц подразумевает форматирование линий самой таблицы и данных в ячейках таблицы.

В документах Word все таблицы по умолчанию имеют черную тонкую границу, которая отображается при печати. На страницах Web по умолчанию таблицы не имеют печатаемой границы.

Изменение внешнего вида таблиц, т.е. установку вида границ и фона ячеек, можно провести автоматически или вручную. Автоматическое форматирование внешнего вида таблиц производится с помощью команды *Таблица / Автоформат*.

Автоформатирование таблицы предоставляет большую группу вариантов оформления таблицы, представленных в списке *Форматы*, которые можно просматривать в окне *Образец*.

Форматирование ячеек таблицы можно выполнить и вручную с помощью команды *Формат / Границы и заливка*. Диалоговая па-

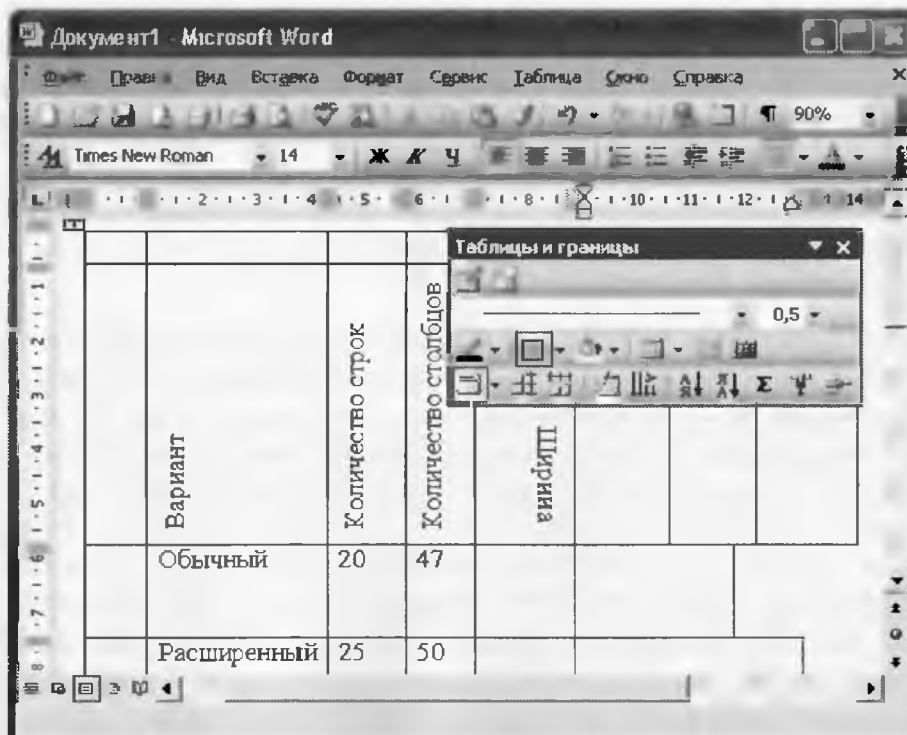


Рис. 10.18. Изменение направления текста в таблицах

Панель *Границы и заливка* позволяет выбрать требуемые параметры. На вкладке *Граница* задается тип границы (*Нет, Сетка, Рамка* и др.), тип и ширина линий границы.

Можно использовать панель инструментов *Таблицы и границы* для быстрого изменения только нужных границ в таблице. При этом используются инструменты *Тип линии, Толщина линии* и *Цвет границы* для выбора форматов новой границы, затем нажимается кнопка *Создать таблицу*, после чего рисуется новая граница поверх существующей.

Средство рисования линий позволяет создавать таблицы любой конфигурации, а текст в ячейках можно располагать по вертикали. В меню *Формат* имеется команда *Направление текста*, которая позволяет располагать строки текста по вертикали в таблицах, выносках и кадрах (рис. 10.18).

На вкладке *Заливка* можно задать цвет фона ячеек или выбрать узор. Для заливки таблицы необходимо сделать щелчок в любом месте таблицы, а для добавления заливки к определенным ячейкам следует выделить нужные ячейки, в том числе данные в них. Затем в меню *Формат* выбирается команда *Границы и заливка*, вкладка *Заливка* и задаются нужные параметры из списка *Применить к...*

Выравнивание текста и форматирование шрифта в ячейках таблицы производятся обычным способом с использованием команд *Формат/Шрифт* и *Формат/Абзац*.

В меню *Таблица* имеются средства для рисования линеек, а для их стирания предусмотрен ластик. С помощью этих инструментов можно создавать таблицы произвольной конфигурации.


Удаление данных в ячейках таблицы производится клавишей [Delete] после их предварительного выделения.

## 10.9. Работа с иллюстрациями

С помощью текстового процессора Word в текст можно вставлять различные графические файлы. Проще всего вставить рисунок из готового графического файла, созданного ранее с помощью графического редактора. Такой файл мог быть введен в компьютер с помощью сканера или цифровой фотокамеры или скопирован из сети Интернет (существует множество способов получения графического файла).

**Типы графических файлов, поддерживаемые Microsoft Word.** Вставка многих распространенных графических форматов файлов в документ производится напрямую или с использованием специальных графических фильтров. Нет необходимости устанавливать специальные графические фильтры для вставки следующих форматов графических файлов:

- Enhanced Metafile (.EMF);
- Graphics Interchange Format (.GIF);
- Joint Photographic Experts Group (.JPG);
- Portable Network Graphics (.PNG);
- точечные рисунки Microsoft Windows (BMP, RLE, DIB);
- метафайлы Microsoft Windows (.WMF);
- Tagged Image File Format (.TIF);
- Encapsulated PostScript (.EPS).

**Вставка иллюстрации из файла.** Для вставки иллюстрации в документ следует установить курсор в то место, в которое вы хотите ее вставить, затем выбрать команду *Вставка / Рисунок / Из файла...* или воспользоваться кнопкой  панели инструментов *Рисование*. На экране появится диалоговое окно *Добавление рисунка*.

Принципы работы в этом окне такие же, как и при открытии файла, только вместо документа Word следует выбрать графический файл. При этом в поле *Тип файлов* предлагается значение «Все рисунки». По умолчанию открывается папка «Мои рисунки», в которой рекомендуется хранить графические файлы. Вы можете выбрать нужную папку и выделить рисунок, щелкнув на нем мышью. Нажатием кнопки *Вставка* рисунок вставляется в документ.

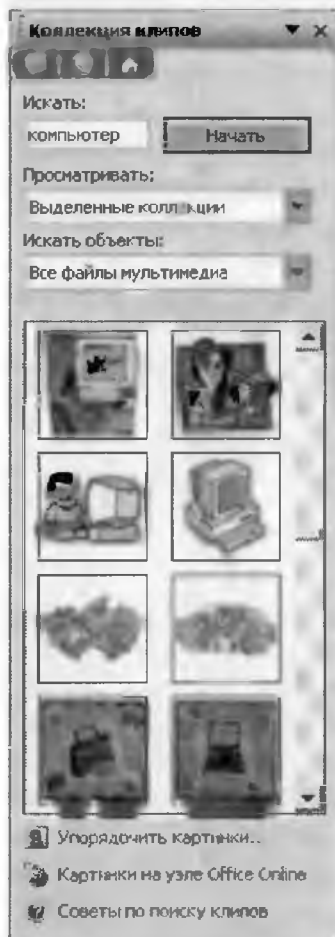



Рис. 10.19. Область задач с полями поиска картинок

**Вставка рисунка.** С редактором Word поставляется большой набор разнообразных картинок, который можно без особого труда вставить в документ.

Для вставки рисунка надо воспользоваться командой *Вставка / Рисунок / Картинки...* или кнопкой  панели инструментов *Рисование*. При этом в правой части окна появится область задач с полями поиска картинок (рис. 10.19).

Введите в поле ключевое слово, описывающее нужный рисунок, и нажмите кнопку *Начать* для поиска. В области задач появятся результаты поиска. Щелкнув мышью на нужной картинке, вы вставите ее в редактируемый документ.

Если щелкнуть мышью на ссылке «Упорядочить картинки», то откроется окно для расширенной работы с различными картинками (рис. 10.20).

В программе можно посмотреть не только картинки, поставляемые вместе с паке-



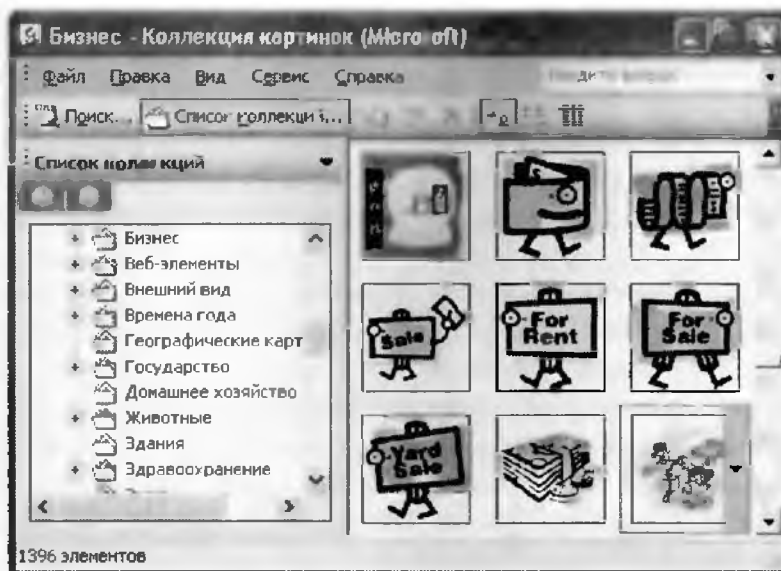




Рис. 10.20. Окно для расширенной работы с картинками

том программ Microsoft Office 2003, но и все графические файлы, находящиеся в вашем компьютере. Работа похожа на работу с файлами в проводнике Windows. В левой части окна расположено дерево папок, а в правой части окна выводится содержимое выбранной папки. Для вставки рисунка в документ следует перетащить его мышью из программы работы с картинками в окно редактора Word.

**Вставка изображение со сканера или цифровой фотокамеры.** В Word предусмотрена возможность вставлять изображение со сканера или цифровой фотокамеры непосредственно в документ. Для этого необходимо, чтобы соответствующее оборудование было подключено к компьютеру и установлено в Windows. Для вставки изображения выберите команду меню *Вставка/Рисунок/Со сканера или камеры*. На экране появится окно выбора устройства, в котором надо в списке диалога выбрать устройство и нажать кнопку *Вставить* — рисунок будет отсканирован и вставлен в документ.

**Оформление текста с помощью WordArt.** WordArt позволяет с минимальными усилиями создавать художественную надпись. Эта программа встроена в Word и вызывается командой *Вставка / Рисунок/объект WordArt* или кнопкой  панели инструментов *Рисование*.

На экране появляется диалоговое окно, в котором предлагается выбрать стиль фигурного текста. Для выбора необходимо дважды щелкнуть мышью на рисунке любого варианта, после чего на экране появится новое окно для ввода и редактирования текста.

Если перед нажатием кнопки  у вас был выделен фрагмент текста, то он и будет предложен для фигурного текста. Можете

ввести любой текст, выбрать шрифт, размер и начертание символов, и после нажатия кнопки **ОК** окно закроется, а в документе будет вставлен фигурный текст.

Для редактирования фигурного текста надо выделить его, щелкнуть на нем мышью; при этом на экране появится панель инструментов WordArt, с помощью которой можно изменять вставленный объект.

**Создание поздравительной открытки.** С помощью текстового редактора Word можно создать простую, но в то же время красивую поздравительную открытку.

Сначала нужно ввести основной текст, используя по возможности оригинальный шрифт. Следует использовать разные цвета шрифта и производить заливки разным цветом. Лучше всего использовать для заголовка фигурный текст WordArt (*Вставка/Рисунок/объект WordArt*).

После этого добавляйте рисунки, украшающие открытку (*Вставка/Рисунок/Картинки...*). В компьютере имеется большая библиотека картинок, которые помогут вам в этом.

Оригинально смотрится использование фоновых изображений. Для этого следует выбрать рисунок для фона (цветы, природа), открыть диалог настройки формата рисунка и выбрать его расположение за текстом (*Формат/Рисунок/Положение — за текстом*). Затем следует вызвать на экран контекстное меню щелчком правой кнопки мыши по рисунку и выбрать команду *Отобразить панель настройки изображения*. Пользуясь кнопками этой панели, следует увеличить яркость и уменьшить контрастность фонового рисунка. Закрыв панель настройки изображения, вам осталось изменить размер и расположение рисунка, чтобы фоновый рисунок




Рис. 10.21. Создание поздравительной открытки

нужно место под вашим текстом поздравительной открытки (рис. 10.21).

**Редактирование рисунков.** Вставленные в текстовый документ рисунки редко имеют нужный размер, поэтому после вставки изображение рисунка, как правило, необходимо увеличить или уменьшить, а в некоторых случаях — вырезать какую-либо его часть.

Для изменения размеров рисунков с помощью мыши необходимо выделить рисунок щелчком мыши по нему; при этом появятся маркеры по углам рисунка и серединам сторон. Затем нужно подвести курсор мыши к углу рамки рисунка так, чтобы курсор принял вид диагональной двунаправленной стрелки, нажать левую кнопку мыши и переместить маркер, изменяя размеры рисунка.

Изменение размеров рисунков можно производить с помощью диалогового окна. Для этого выделите рисунок, выполните команду *Формат/Рисунок*, установите необходимый размер или масштаб изображения с помощью соответствующих счетчиков и нажмите кнопку *ОК*.


Можно изменить размер рисунка за счет отрезания его краев. Для отрезания удобнее всего использовать кнопку *Обрезка*  панели инструментов *Настройка изображения*. Нажмите кнопку *Обрезка*, подведите курсор мыши к боковому маркеру рисунка, захватите его мышью и переместите на нужное расстояние.

При добавлении рисунка в текст важно установить нужное обтекание рисунка текстом. Обтекание задается командой *Формат/Рисунок/ вкладка Положение*.

Рисунки, также как и текст, можно перемещать и копировать. Приемы копирования и переноса — такие же, как при работе с текстом документа.

**Создание графических объектов.** Инструментальная панель *Рисование* программы Word позволяет создавать двух- и трехмерные графические объекты непосредственно в текстовом документе с помощью встроенного графического редактора. Фактически в Word есть достаточно мощный встроенный редактор векторной графики. Кроме того, с помощью панели *Настройка изображения* можно регулировать яркость и контрастность иллюстраций и производить другие настройки. Возможности создания графических объектов встроенным редактором Word рассмотрены в гл. 13.

## 10.10. Сохранение и печать документа

**Сохранение документа.** Сохранение документа при работе с Word производится командой *Файл/Сохранить как* или нажатием кнопки *Сохранить* с изображением дискеты  на панели инструмен-

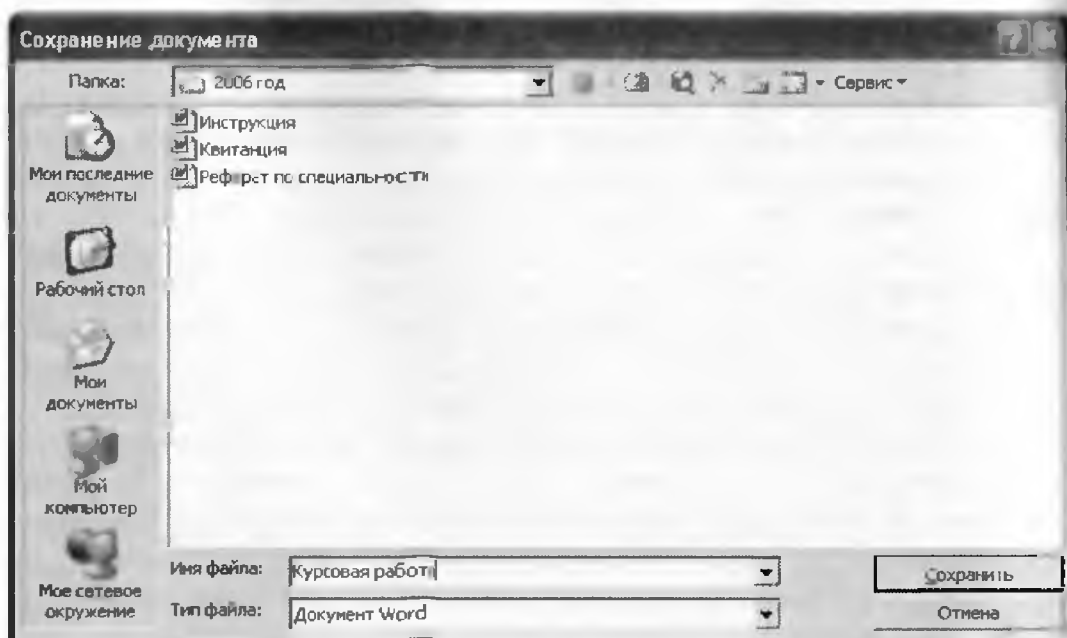



Рис. 10.22. Сохранение документа

тов *Стандартная*. Можно использовать для сохранения документов комбинации клавиш (например, для Word 2003 [Shift] + [F12]).

При сохранении файла документа первый раз необходимо присвоить ему имя в открывающемся диалоговом окне *Сохранение документа* (рис. 10.22). Это окно содержит несколько полей, с помощью которых необходимо задать имя файла, путь и диск для сохранения документа, а также формат сохранения.

**Подготовка документа к печати.** При подготовке документа к печати необходимо оформить колонтитулы, задать номера страниц и параметры документа: поля документа, размер и ориентацию страницы.

*Колонтитулами* называют области, расположенные в верхнем и нижнем полях каждой страницы документа. В колонтитул обычно вставляется текст и (или) рисунок (номер страницы, дата печати документа, эмблема организации, название документа, имя файла, фамилия автора и т. д.), который должен быть напечатан внизу или вверху каждой страницы документа. Чтобы начать работу с колонтитулом, выберите команду *Вид/Колонтитулы*, появится панель инструментов *Колонтитулы* (рис. 10.23).

Для вставки номеров страниц используйте команду *Номера страниц* из меню *Вставка* либо кнопку *Номер страниц*  на па-

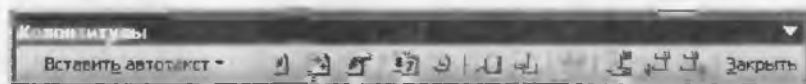



Рис. 10.23. Панель инструментов *Колонтитулы*

ноли инструментов *Колонтитулы*. В обоих случаях номера страниц добавляются в верхний или нижний колонтитул.

При использовании команды *Вставка/Номера страниц...* доступны дополнительные параметры настройки, например выбор из списка *Положение* места, в котором следует печатать номера страниц: *вверху* или *внизу* страницы.

Для удаления номеров страниц нужно выбрать команду *Вид/Колонтитулы* в меню.

Если номера страниц размещены внизу страницы, то нажмите кнопку *Верхний/нижний колонтитул*  на панели инструментов *Колонтитулы* и выделите номер страницы. Если для вставки номеров страниц использовалась команда *Номера страниц* из меню *Вставка*, то выделите рамку, которая расположена вокруг номера страницы.

Затем нажмите клавишу [Del]. Номера страниц будут удалены со всех страниц документа.

Перед печатью необходимо установить параметры страниц документа: размер и ориентация листа, величину полей, расстояния от колонтитулов до верхнего и нижнего краев страницы. Параметры страниц могут быть одинаковыми для всего документа, а могут быть различными в разных разделах.

При выборе размера страницы ориентируйтесь на печатающее устройство. Так, лист формата А4 можно распечатать на любом из современных принтеров, тогда как формат А3 поддерживается только специальными модификациями принтеров. Ориентация страницы может быть выбрана книжная (высота листа больше ширины) или альбомная (высота листа меньше ширины).

При установке величины полей прежде всего необходимо определить, односторонняя или двусторонняя печать будет использоваться. При односторонней печати содержимое печатного издания располагается только на одной стороне печатного листа (такая печать часто используется при оформлении докладов, рефератов, диссертаций и т.д.). В этом случае различают верхнее, нижнее, левое и правое поля. При подготовке журнальных и книжных изданий используется двусторонняя печать. В этом случае различают так называемые зеркальные поля, а также вместо левого и правого полей используют понятия внутренних и внешних полей.

Для установки параметров страницы используют команду *Файл/Параметры страницы*, которая открывает диалоговое окно *Параметры страницы* (рис. 10.24). В этом окне три раздела: *Поля*, *Размер бумаги*, *Источник бумаги*.

Размер и вид полей, а также положение переплета устанавливаются в разделе *Поля*. При установке размера полей необходимо либо увеличить величину внутреннего (или левого) поля с учетом

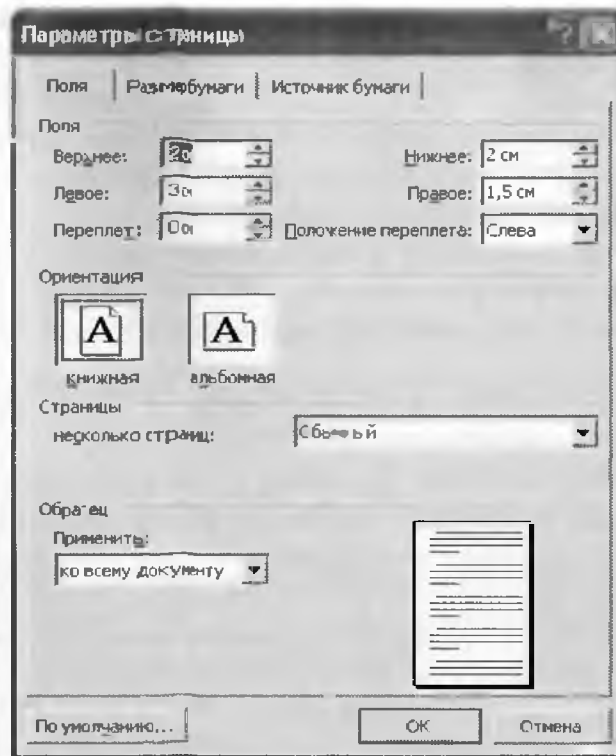


Рис. 10.24. Задание параметров страницы

величины переплета, либо установить величину переплета отдельно). Размер и ориентация бумаги устанавливаются в разделе *Размер бумаги*.

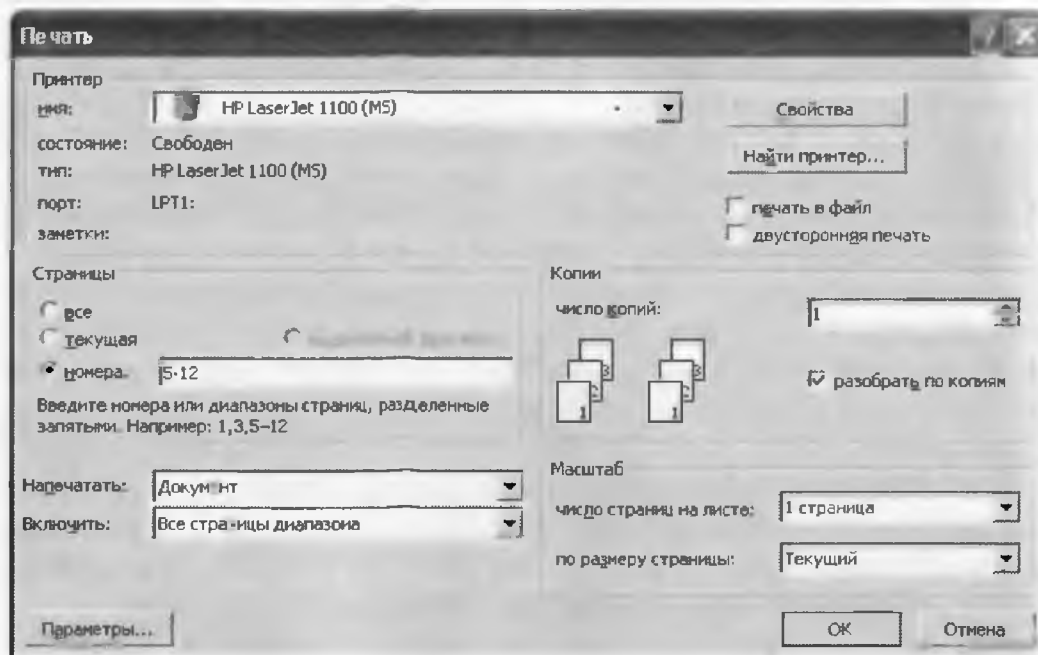


Рис. 10.25. Установка параметров печати

В разделе *Источник бумаги* устанавливается положение колонок и выравнивание страницы.

**Печать документа.** Перед выводом документа на печать нужно предварительно просмотреть, как будет выглядеть документ на бумаге, так как этот вид может зависеть от используемого принтера.

Для предварительного просмотра документа следует выбрать режим разметки страницы с помощью команды *Вид/Разметка страницы*. Вид документа в режиме *Разметка страницы* (в отличие от вида в режиме *Обычный*) позволяет создавать, форматировать и редактировать документ в том виде, в котором он будет напечатан. Масштаб просмотра документа можно изменять с помощью команды *Вид/Масштаб*.

Режим *Предварительный просмотр*, который задается командой *Файл/Предварительный просмотр*, позволяет увидеть, как будут выглядеть в напечатанном виде сразу несколько страниц документа.

При подготовке документа к печати необходимо установить параметры печати, например номера страниц, выводимых на печать, число копий и др. Команда *Файл/Печать* вызывает диалоговую панель *Печать*, которая позволяет выбрать принтер, число копий и номера страниц, выводимых на печать (рис. 10.25).

Кроме того, используя кнопку *Параметры*, можно задать дополнительные функции для печати, например печатать графические объекты или осуществлять двухстороннюю печать: сначала все нечетные страницы, а затем — четные.

Перед выводом документа на печать необходимо настроить параметры печати и обязательно проверить их настройку в режиме *Предварительный просмотр*.

## **Вопросы, возникающие при работе с Microsoft Word**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Что мне делать, если при проверке орфографии были обнаружены не все ошибки в тексте?

*Ответ.* Попробуйте выполнить следующие действия. Включите автоматическую проверку орфографии (*Сервис/Параметры/вкладка Правписание/Автоматически проверять орфографию*) и начните ввод текста в документ. Вводимый текст, так же как и существующий, будет проверяться на наличие орфографических ошибок, а обнаруженные ошибки будут подчеркиваться красной волнистой линией. Если на экране нет волнистых подчеркиваний, то включите их.

Проверьте, не выделен ли фрагмент документа. Если выделен какой-либо фрагмент документа, то проверка орфографии будет

осуществляться только в выделенном фрагменте. При появлении запроса на проверку оставшейся части документа нажмите кнопку *Да*.

Не используйте фигурный и системный шрифты, поскольку для такого текста проверка орфографии не выполняется. Для проверки орфографии такого текста примените к нему другой шрифт и повторите проверку.

Повторите проверку документа. Возможно, выполнено действие, повлиявшее на средство проверки орфографии. Чтобы повторить проверку орфографии, в меню *Сервис* выберите команду *Параметры* и вкладку *Правописание*. Нажмите кнопку *Проверка документа* или *Повторная проверка*. Затем повторите проверку орфографии.

Не устанавливайте флажок *Без проверки правописания*. Проверка правописания не выполняется для текста, отформатированного с установленным флажком *Без проверки правописания*. Чтобы удалить этот параметр из текста, выделите текст, в меню *Сервис* выделите команду *Язык*, а затем выберите команду *Выбрать язык*. Снимите флажок *Без проверки правописания* и нажмите кнопку *ОК*. Затем повторите проверку орфографии.

Если текст состоит только из прописных букв, то убедитесь, что снят флажок *Пропускать слова из прописных букв* (*Сервис/Параметры*, вкладка *Правописание*).

**Вопрос 2.** Какие существуют правила порядка сортировки в Microsoft Word?

**Ответ.** При сортировке текста в Microsoft Word первыми идут элементы, начинающиеся со знаков пунктуации или специальных знаков (например: !, #, \$, % и &); далее располагаются элементы, начинающиеся с цифр; в самом конце располагаются элементы, начинающиеся с букв. Необходимо помнить, что даты и числа в этом случае интерпретируются как текст. Например, «Элемент 12» будет расположен выше по списку, чем «Элемент 2».

При сортировке по числам все знаки, кроме цифр, игнорируются. При этом цифры могут находиться в любом месте абзаца.

В Microsoft Word допустимыми разделителями компонентов даты считаются дефис, косая черта (/), запятая и точка. Допустимым разделителем компонентов времени является двоеточие. Все неопределенные элементы помещаются в начало или конец списка (в зависимости от выбранного порядка сортировки).

**Вопрос 3.** Можно ли в таблице текстового документа рассчитать сумму строки или столбца чисел?

**Ответ.** Можно. Для расчета выделите ячейку, в которой будет отображаться сумма, выберите команду *Формула* в меню *Таблица*. Если выделенная ячейка находится в самом низу столбца чисел, то Word предлагает формулу  $=SUM(ABOVE)$ . Нажмите кнопку *ОК*, если это верно.



Если выделенная ячейка находится с правого края строки чисел, то Word предлагает формулу `SUM(LEFT)`. Нажмите кнопку *OK*, если это верно.

Если между фигурными скобками видны расчеты поля (например, `{=SUM(LEFT)}` — вместо действительной суммы), то Word отображает коды поля. Чтобы отобразить результаты расчета поля, выберите команду *Параметры* в меню *Сервис*, выберите вкладку *Вид*, а затем снимите флажок *Коды полей*.

Если данный столбец или строка содержат пустые ячейки, то Word не будет производить суммирование всего столбца или строки. Для суммирования всей строки или столбца введите нули в пустые ячейки.

Чтобы быстро просуммировать строку или столбец чисел, выделите ячейку, в которую будет помещаться сумма, а затем нажмите кнопку *Автосумма* на панели инструментов *Таблицы и границы*.

**Вопрос 4.** Я пользуюсь таблицами, расположенными на нескольких страницах. Как можно сдублировать заголовок таблицы на последующих страницах?

**Ответ.** Для дублирования заголовка таблицы на последующих страницах выделите строку или строки текста, которые будут использоваться в качестве заголовка таблицы. Выделенный фрагмент должен включать в себя первую строку таблицы. Выберите команду *Заголовки* в меню *Таблица*.

Word автоматически дублирует заголовки таблицы на новых страницах в результате автоматических разрывов страниц. Word не дублирует заголовков при вставке вручную разрыва страницы в пределах таблицы.

Дублируемые заголовки таблицы видимы только в режиме разметки.

**Вопрос 5.** Я хочу отредактировать номера страниц документа, но они не отображаются у меня на экране. Почему?

**Ответ.** Вероятно, вы просматриваете документ в обычном режиме, в котором не видны номера страниц. Чтобы увидеть номера страниц, перейдите в режим разметки страницы или предварительного просмотра.

Чтобы отредактировать или отформатировать номера страниц, следует отобразить колонтитул, в котором они содержатся.

Если номера страниц вставлялись с помощью команды *Номера страниц* из меню *Вставка*, то номера страниц размещаются внутри рамок. Если рамка, в которой содержится номер страницы, накладывается на другой текст колонтитула, переместите рамку в другое место.

**Вопрос 6.** При просмотре документа видно, что на последней странице располагается всего две строки. Можно ли разместить весь текст целиком на странице?

*Ответ.* Можно. Для этого следует выполнить операцию подгонки страниц. Если последняя страница короткого документа содержит всего несколько строк текста, то можно попытаться уменьшить число страниц в документе, нажав кнопку *Подгонка страниц* в режиме предварительного просмотра. Это удобно, если документ, например письмо, содержит всего несколько страниц. Уменьшение числа страниц достигается за счет уменьшения размера шрифтов, используемых в документе.

Для отмены изменений, внесенных в документ при подгонке страниц, немедленно выберите команду *Отменить подгонку страниц* в меню *Правка*, потому что не существует быстрого способа восстановления исходных размеров шрифтов после их сохранения и закрытия.

*Вопрос 7.* Как задать автосохранение текста в Microsoft Word?

*Ответ.* На случай внезапного сбоя работы компьютера желательно задать автосохранение текста. Режим автосохранения задается командами *Сервис/Параметры/Сохранение/Автосохранение каждые...* с указанием временного интервала (например, проводить автосохранение текста каждые 10 мин).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие текстовые редакторы вы знаете?
2. Перечислите режимы представления документов в MS Word.
3. Как установить параметры страницы документа Word?
4. Что такое абзац и как его сделать в редакторе Word?
5. Почему нельзя в конце строки фрагмента текста нажимать клавишу [Enter]?
6. Какие операции используются при форматировании документа Word?
7. Каким образом нужно завершать работу текстового процессора?
8. Как создать таблицу в текстовом документе?
9. Чем копирование текста отличается от его переноса?
10. Как быстро просмотреть весь документ?
11. Можно ли задать нумерацию страниц, начиная с 10-го номера?

На работе и дома, в магазине и в банке — везде мы сталкиваемся с числами. Для многих наших современников вычисления стали обычным видом деятельности. Для автоматизации вычислений и представления полученных результатов в наглядном виде, как правило, используются электронные таблицы.

#### **Это интересно**

Первую программу электронных таблиц VisiCalk (Visible Calculator — наглядный калькулятор) создали в 1979 г. студенты Дэн Бриклин и Боб Френкст. В 1980-х гг. большое распространение получили электронные таблицы Lotus 1-2-3 фирмы Lotus Development и SuperCalc фирмы Computer Associates, работавшие с операционной системой MS DOS.

Более совершенными электронными таблицами под управлением Windows являются QuattroPro фирмы Novell и пользующаяся заслуженным уважением Microsoft Excel.

Самой популярной и распространенной электронной таблицей является программа офисного пакета фирмы Microsoft — MS Excel.

Табличный процессор Excel имеет богатые средства редактирования, форматирования и математической обработки данных, позволяет работать с диаграммами и иллюстрациями, обеспечивает совместимость с аналогичными продуктами других фирм.


Являясь Windows-программой, Microsoft Excel требует для своей работы среду Windows. Пользователи, имеющие Windows 95 и Windows NT, обычно используют Excel 7.0 и Excel 97; в среде Windows 98, как правило, используют Excel 2000; в среде Windows XP — Excel 2003.

По своим основным возможностям все эти версии Excel близки друг к другу. Рассмотрим приемы создания электронных таблиц в Excel 2003 — одной из последних версий программы в среде Windows.


#### **11.1. Запуск программы Microsoft Excel 2003**

Для запуска программы электронных таблиц, как и для большинства Windows-программ, существует несколько способов. Обычно у каждого пользователя имеется свой любимый способ, кото-

рый приобретается с опытом работы. Давайте попробуем открыть Excel несколькими способами.

**Способ 1.** Для запуска программы Excel нажмите на панели задач мышью кнопку *Пуск*  и в разделе *Все программы* выберите *Microsoft Excel*.

Всплывающая подсказка известит вас о том, что эта программа позволит выполнить вычисления, проанализировать данные и поработать со списками в таблицах и на Web-страницах. Затем откроется окно программы. После запуска программы на панели задач появится соответствующая данной программе кнопка.


Закройте окно программы нажатием кнопки *Закреть*  в правом верхнем углу окна и еще раз откройте его способом, описанным далее.


**Способ 2.** На панели задач мышью нажмите кнопку *Пуск* и в разделе *Все программы* мышью выберите *Создать документ Office*. При этом всплывающая подсказка известит вас о том, что таким способом можно создать не только электронную таблицу, но и текстовый документ, презентацию и ряд других документов.

В открывшемся окне *Создать документ Office* на вкладке *Общие* выполните двойной щелчок мышью по пиктограмме электрон-

ной таблицы *Новая книга* 

Вновь откроется программа Excel, которую вы опять закройте, чтобы открыть ее третьим способом. Теперь для закрытия окна используйте другой прием — одновременное нажатие клавиш [Alt] и [F4], причем клавишу [Alt] нажмите первой и, не отпуская ее, нажмите клавишу [F4].


**Способ 3.** Вновь на панели задач нажмите кнопку *Пуск* и в левой части открывшегося главного меню, где находятся ярлыки часто используемых программ, одинарным щелчком мыши выберите значок программы . В очередной раз откроется интересующая нас программа.

Снова закроем программу и опять новым способом. Слева от названия программы в строке заголовка расположен значок *Excel*  — нажмите на него. Откроется меню окна программы, в котором следует выбрать команду *Закреть*. После этих действий закроется окно программы.

Внимание: не спутайте с аналогичным значком *Excel* в строке меню, ведь им вы закроете только рабочий документ, а не всю программу.

## 11.2. Экранный интерфейс программы Microsoft Excel 2003

Откройте программу любым понравившимся вам способом. После запуска программы Excel на экране появится его рабочее окно, которое, как и любое стандартное окно Windows-программы, содержит строку меню, панели инструментов, строку состояния и другие элементы окна (рис. 11.1). Рассмотрим окно программы.

**Заголовок окна.** Заголовок окна содержит название программы, имя открытой в данный момент книги, кнопку открытия меню программы (слева) и три кнопки  (Свернуть, Свернуть в окно/Развернуть, Закреть).

**Главное меню.** Меню располагается под заголовком и позволяет выбрать различные команды программы: *Файл, Правка, Вид, Вставка, Формат, Сервис, Данные, Окно* и *Справка* (рис. 11.2). Щелчком

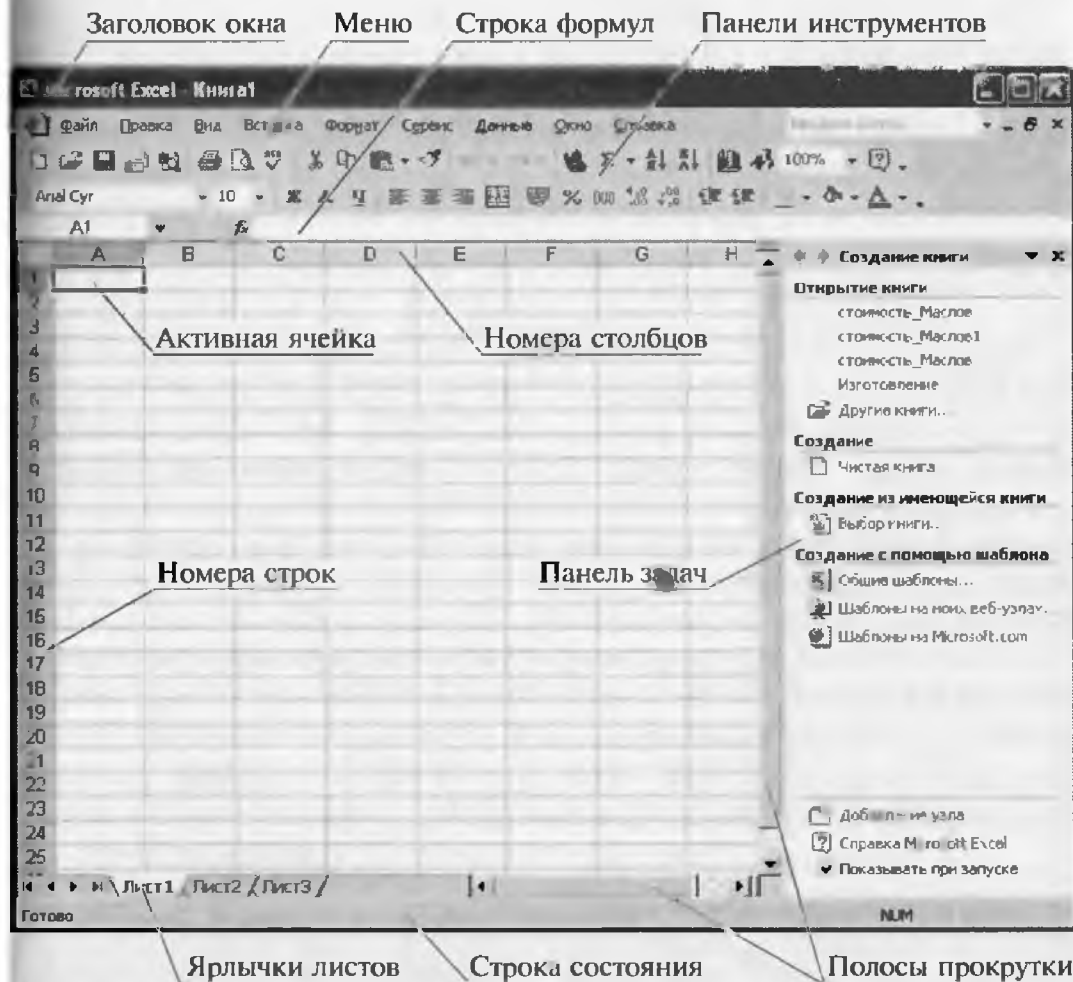


Рис. 11.1. Общий вид окна программы Excel

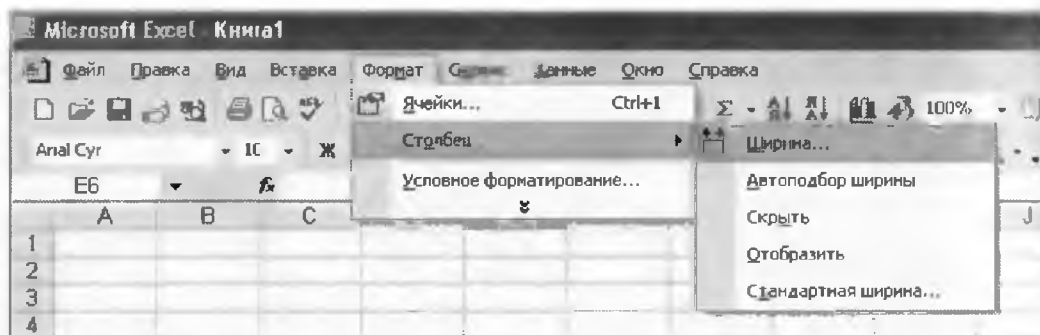

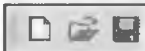



Рис. 11.2. Команды меню *Формат* главного меню программы

мышью открываются команды меню. В меню отображаются только наиболее часто используемые команды, а редко используемые команды временно становятся невидимыми. Чтобы увидеть все команды, следует щелкнуть мышью по стрелке , расположенной в нижней части меню. Для развертывания меню также можно дважды щелкнуть его название.

**Панели инструментов.** Под строкой меню располагаются *Панели инструментов* — ряд кнопок для вызова часто используемых команд. Ими пользоваться значительно удобнее, чем меню. Excel имеет несколько панелей, объединяющих инструменты по определенному признаку. В большинстве случаев видны две панели: *Стандартная* и *Форматирование* (рис. 11.3). Панели могут отражаться в любой части рабочего окна.


Чтобы расположить панель в нужном месте, следует установить указатель мыши на заголовке панели (линии в начале панели ); при этом указатель изменит свой вид на значок , напоминающий по виду розу ветров. Если в этот момент нажать левую кнопку мыши и, не отпуская, переместить ее, то панель передвинется на новое место. Можно переместить панель инструментов к краю окна, тогда она закрепится у этого края. Строка меню перемещается точно так же, но ее лучше оставить на привычном месте.

Обычно не все панели инструментов отображаются на экране. Для отображения невидимой в данный момент времени панели инструментов необходимо выбрать в меню *Вид* команду *Панели инструментов*. Откроется список панелей, в котором щелчком мыши надо отметить нужную панель; при этом слева от названия






Рис. 11.3. Панели инструментов *Стандартная* и *Форматирование*

панели появится отметка в виде галочки. Щелчок мыши по галочке позволит убрать открытую панель с экрана.

Панели можно располагать на одной строке, освобождая площадь для отображения таблицы, но в этом случае часть кнопок панели не будет видна. Если некоторые кнопки на панели не видны, то их можно вызвать на экран щелчком мыши по стрелке . При этом панель раскроется и станут видны все ранее скрытые кнопки.

В правой части рабочего окна находится панель *Область задач*, содержащая ряд команд для облегчения и редактирования таблиц. Ее можно закрыть, если в данный момент времени она не нужна.

**Строка формул.** Ниже панелей инструментов находится строка формул (строка редактирования). Ее назначение следует из названия. Строка позволяет вводить текст, числа и формулы в активную ячейку таблицы (рис. 11.4). При установке курсора в строку формул между полем имени ячейки и областью для ввода формул появляются три кнопки: *Отмена* , *Ввод* , *Вставка функции* . Использование этих кнопок ускоряет ввод информации в ячейку. В левой части строки формул отображается адрес активной ячейки.

Центральная часть рабочего окна программы отображает таблицу, содержащую ячейки и похожую на шахматную доску. Любую ячейку можно сделать активной, щелкнув по ней мышью. Активная ячейка выделена жирной рамкой, в правом нижнем углу которой находится ясно видимая точка, называемая маркером заполнения (рис. 11.5). Перемещать рамку активной ячейки можно при помощи расположенных на клавиатуре клавиш перемещения курсора: [←], [↑], [→], [↓]; при этом адрес активной ячейки будет изменяться.

**Адресация ячеек.** Каждая ячейка таблицы имеет свой уникальный адрес, состоящий из номера столбца и номера строки. Столбцы нумеруются латинскими буквами. Но латинский алфавит содержит всего 26 букв. Значит, столбцов всего 26? Нет, столбцов в таблице намного больше — 256, а для обозначения имен столбцов больше 26 используют сочетания из двух букв. Двадцать седьмой столбец имеет имя AA, следующий — AB, а после комбинации

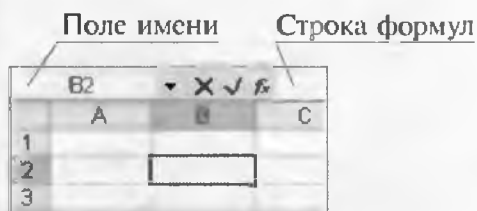


Рис. 11.4. Строка формул

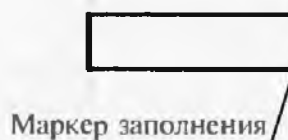


Рис. 11.5. Активная ячейка

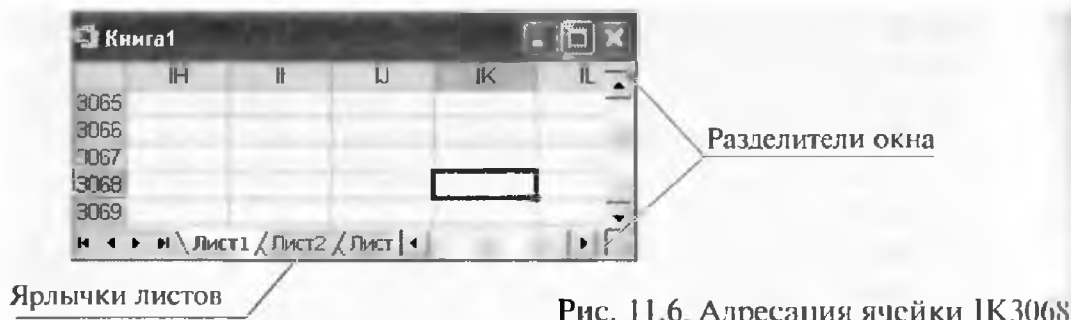


Рис. 11.6. Адресация ячейки ИК3068

AZ идет комбинация ВА, ВВ и т.д. Последний столбец таблицы имеет номер IV.

Строки нумеруются арабскими цифрами. Максимальное число строк составляет 65 536. Итак, адрес ячейки состоит из имени столбца и номера строки, на пересечении которых она находится, например ИК3068 (рис. 11.6), а самая первая ячейка, расположенная на пересечении первого столбца и первой строки, имеет адрес А1.

**Полосы прокрутки.** Если какая-то часть таблицы не помещается на листе, то следует воспользоваться вертикальной и горизонтальной полосами прокрутки. Они позволяют просматривать содержимое рабочего листа влево-вправо по столбцам и вверх-вниз по строкам. Над вертикальной полосой прокрутки и справа у горизонтальной полосы имеются особые разделители окна (см. рис. 11.6), перемещение которых делит экран рабочей таблицы на подокна. Их удобно использовать, когда вы работаете с большими таблицами и данные частично находятся за пределами экрана.

**Ярлычки листов.** В нижней части рабочего окна находятся ярлычки для выбора нужного листа электронной книги (см. рис. 11.6). Говоря об этих ярлычках, следует пояснить, что при работе с программой Excel вы открываете рабочую книгу, состоящую из нескольких таблиц, объединенных вместе. Таблицы в рабочей книге называются листами. С этими листами можно работать как с независимыми таблицами, но можно использовать информацию из разных листов. Данные можно вводить и изменять одновременно на нескольких листах, а выполнять вычисления — на основе данных нескольких листов. Значит, документ Excel представляет собой рабочую книгу, содержащую целую группу листов.

Каждый лист имеет имя; по умолчанию они называются «Лист1», «Лист2» и т.д., но имя листа можно легко изменить. Для отображения содержимого какого-либо листа следует щелкнуть мышью по соответствующему ярлычку.

Добавление листов при возникновении такой необходимости производится из меню *Вставка* командой *Лист*. Переименовывать листы удобнее всего из контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши при щелчке по имени листа.



**Справка.** В программе для получения справочной информации имеется справочная система Microsoft Excel. Она вызывается нажатием клавиши [F1] или кнопкой *Справка* на панели инструментов. Справочная система всегда поддержит вас советом в трудную минуту и в дальнейшем поможет вам изучить возможности программы Excel.

Пока наша рабочая книга не содержит никаких данных. Чтобы ввести данные, выполнить группу действий.

### 11.3. Ввод текста и чисел в ячейки таблицы

Ячейки в программе Excel обладают особыми свойствами: в них можно вводить различную информацию и производить всевозможные расчеты различной сложности.

Рассмотрим конкретный простой пример расчета заработной платы с начислением премии, налога на доходы с физических лиц (НДФЛ) и расчетом суммы к выдаче (рис. 11.7).

Знак «?» на рис. 11.7 показывает, что в этих ячейках в дальнейшем будем производить расчеты по формулам.

После загрузки программы Excel автоматически загружается чистый лист рабочей книги и активизируется ячейка A1. Сначала нужно заполнить лист данными. Прежде всего следует ввести исходные данные — текстовые и числовые значения.

В ячейки можно вводить различные данные — это может быть текст, числа и формулы. Даты не выделяют как отдельный вид данных, поскольку в Excel они представляют собой разновидность числовых данных.

Ввод данных любого вида начинается с выделения рабочей ячейки. Для выделения или активизации ячейки следует поместить курсор мыши на выбранную ячейку и щелкнуть по ней мышью. Перемещаться по экрану можно с помощью мыши или расположенных на клавиатуре клавиш управления курсором.

|    | A                                       | B               | C            | D                   | E                      | F           | G                     |
|----|---|-----------------|--------------|---------------------|------------------------|-------------|-----------------------|
| 1  | <b>Таблица расчета заработной платы</b> |                 |              |                     |                        |             |                       |
| 2  |   |                 |              |                     |                        |             |                       |
| 3  | <b>№ п/п</b>                            | <b>Ф И О</b>    | <b>Склад</b> | <b>Премия (17%)</b> | <b>Итого начислено</b> | <b>НДФЛ</b> | <b>Итого к выдаче</b> |
| 4  | 1                                       | Петров В С      | 1250         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 5  | 2                                       | Антонова Н Г    | 1500         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 6  | 3                                       | Виноградова Н Н | 1750         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 7  | 4                                       | Гусева И Д      | 1862         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 8  | 5                                       | Денисова Н В    | 2000         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 9  | 6                                       | Зайцев К К      | 2250         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 10 | 7                                       | Иванова К Е     | 2750         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 11 | 8                                       | Кравченко Г Ш   | 3450         | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 12 |   | <b>Всего:</b>   | ?            | ?                   | ?                      | ?           | ?                     |
| 13 |   |                 |              |                     |                        |             |                       |



Рис. 11.7. Исходная таблица для расчета

Рассмотрим ввод текстовых данных на примере ввода названия и шапки таблицы.


**Ввод названия таблицы.** Ввод каждого вида данных имеет свои особенности. Так, особенностью ввода текста является то, что его ширина может превышать ширину ячейки. При вводе длинного текста он прокручивается внутри ячейки, а после завершения ввода текст будет выровнен по левому краю. Если соседние ячейки справа свободны, то текст отобразится поверх этих ячеек, как при вводе заголовка таблицы.


Ввод текста следует производить в следующей последовательности: установить курсор на ячейку, ввести текст и завершить ввод текста. Для ввода названия таблицы установим курсор в ячейку В1, при этом ячейка окажется выделенной черной рамкой. Имя активной ячейки (в нашем примере — ячейка В1) отображается в *Поле имени*.


Для ввода названия таблицы щелкните мышью в правой части строки формул, и в этой строке появится текстовый курсор в виде мигающей вертикальной черты. Теперь можно ввести название таблицы. Обратите внимание, что информация, набираемая в строке формул, дублируется в ячейке.

**Способы завершения ввода данных.** При вводе данных в ячейку в строке формул появляются кнопки для подтверждения и отмены ввода. Если вы захотите отказаться от ввода данных в ячейку, то нажмите кнопку *Отмена* . Для окончания ввода информации в ячейку воспользуйтесь кнопкой *Ввод* .

Подтвердить ввод данных также можно нажатием на клавиатуру клавиши [Enter].

Существует ли разница в использовании кнопки  и клавиши [Enter] для завершения ввода данных? Да, существует, и заключается она в следующем:


- при нажатии кнопки  адрес активной ячейки не изменяется, т.е. курсор остается на прежнем месте;
- при нажатии клавиши [Enter] адрес активной ячейки изменяется, потому что курсор опускается на одну строку вниз.

Это различие используют в разных ситуациях. Например, если вы вводите данные в столбец, то лучше пользуйтесь клавишей [Enter], а если вводите формулу, когорую далее надо будет копировать, то применяйте кнопку .

А как поступить, если надо вводить данные, расположенные в строке? Есть в программе и для этого случая способ ввода — надо после набора данных воспользоваться расположенной на клавиатуре клавишей управления курсора [→]; при этом завершится ввод данных и произойдет перемещение по горизонтали. Именно та-

ким способом удобно завершать ввод данных при оформлении шапки таблицы.

Введенный текст и числа также запоминаются в ячейке, если щелкнуть мышью на какой-нибудь другой ячейке.

Если вы захотите отменить ввод, то нажмите клавишу [Esc], и содержимое ячейки останется прежним. Если после ввода была нажата клавиша [Enter], воспользуйтесь кнопкой  или командой *Правка/Отменить*.

**Ввод текста, превышающего ширину ячейки.** Займемся оформлением на третьей строке текста шапки таблицы. В каждой ячейке, начиная с А3, надо ввести названия каждой колонки таблицы. Если ширина текста окажется больше ширины ячейки, то после окончания ввода будет виден не весь текст. Значит, надо изменить ширину столбца или перенести слова на новую строку.

Для изменения ширины столбца подведите указатель мыши к правой границе заголовка столбца, при этом указатель примет вид двунаправленной стрелки  $\leftrightarrow$ . В этот момент нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте указатель вправо-влево до необходимой ширины столбца. После того как весь текст поместится в ячейке, отпустите кнопку мыши.

Изменить ширину столбца можно командой *Формат/Столбец/Ширина*, а высоту строки — командой *Формат/Строка/Высота*. Для выбора оптимальной ширины столбца следует дважды щелкнуть левую границу столбца в заголовке столбца.

**Ввод чисел.** Ввод чисел в ячейки таблицы осуществляется расположенными на клавиатуре соответствующими цифровыми клавишами. Удобнее пользоваться цифровой клавиатурой, включив ее предварительно нажатием клавиши [Num Lock]. При этом проследите, чтобы загорелся индикатор Num Lock.

Порядок действий аналогичен вводу текста. Чтобы ввести отрицательное число, перед цифрами следует ввести знак «-». Отрицательные числа можно вводить иначе — если вы введете число в скобках, например (5), то программа также будет считать его отрицательным.

Ввод дробных чисел зависит от языковых настроек системы Windows. Эти настройки позволяют выбрать вид представления чисел, форматы используемых дат и другие параметры. Например, для русской версии Windows дробные числа вводятся с использованием запятой. Число 7.5 следует вводить как 7,5, а если вы все-таки введете число с точкой, то программа интерпретирует его как дату 7 мая.

Если число очень большое и не помещается в ячейке, то оно автоматически преобразуется в экспоненциальную форму, т. е. отображается в виде мантиссы и порядка (например, при вводе числа 9 870 000 000 000 в ячейке отобразится 9,87E+12).

По умолчанию числа в ячейках выравниваются по правому краю. При вводе чисел, расположенных в столбец, для завершения ввода удобнее всего использовать клавишу [Enter].

Помните, что данные заносятся в ячейку только после завершения ввода.

**Автозаполнение.** Программа Excel позволяет заполнять ячейки, основываясь на информации в других ячейках. Эта возможность позволяет легко создавать различные списки. Часто используемые списки уже встроены в программу Excel. К таким спискам относятся, например, список дат или названия дней недели и месяцев.

Как быстро, используя возможности программы, создать ряд натуральных чисел от 1 до 8? Их, конечно, можно просто набрать все подряд, но в программе на такой случай предусмотрены специальные средства заполнения.

В программе возможно заполнение ячеек рядами чисел на основании анализа первых двух ячеек. При этом программа сама формирует остальные члены последовательности чисел.

Чтобы осуществлять автозаполнение, нужно выяснить, где в ячейке находится маркер заполнения. Рассмотрим еще раз активную ячейку. Установите курсор на ячейку A4 — она теперь выделена жирной рамкой и в правом нижнем углу рамки появился маркер заполнения. Подведите указатель мыши к маркеру заполнения; при этом указатель мыши изменит свою форму на **+**. Чтобы работать с маркером заполнения, именно в этот момент следует нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещать указатель вниз или в сторону. При этом область выделения будет увеличиваться.

Рассмотрим, как в нашем примере можно выполнить ввод в столбец порядковых номеров 1, 2, ..., 8. Как правило, для их набора используют прием автозаполнения прогрессии чисел. Выполнить эту операцию можно несколькими способами. Рассмотрим наиболее распространенные способы.

1. Ввод порядковых номеров командами меню *Правка/Заполнить/Прогрессия*. Перед началом работы определим понятие диапазона (блока) ячеек и рассмотрим прием выделения блока.

*Диапазон ячеек* представляет собой некоторую прямоугольную область рабочего листа, которая однозначно определяется адресами ячеек, расположенными в диаметрально противоположных углах диапазона. Эти две координаты, разделенные символом «двоеточие» (:), составляют адрес диапазона.

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 5-й по 7-ю, то он имеет адрес 5:7. Кроме того, при записи формул можно использовать объединение нескольких диапазонов или ячеек, разделяя их символом «точка с запятой» (;), например: C4:C11; E5; F3:G7.

Для выделения блока ячеек сделайте активной ячейку в левом верхнем углу выделяемого блока, нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, двигайте мышь к правому нижнему углу блока. Также для выделения блока можно использовать клавишу [Shift] и клавиши управления курсором.

Рассмотрим, как ввести ряд чисел. Введите в ячейку A4 число 1 — первое значение из ряда натуральных чисел, обычно используемое для нумерации. После этого мышью выделите диапазон (блок) ячеек, в которых будет отображаться нумерация (группу ячеек от A4 до A11).

Откройте окно *Прогрессия* командами меню *Правка/Заполнить/Прогрессия* (рис. 11.8).

По умолчанию программа Excel предложит вам заполнить выделенные ячейки арифметической прогрессией с шагом 1. В нашем примере нам такая прогрессия как раз и нужна, поэтому просто дайте подтверждение нажатием кнопки *ОК*. Произойдет заполнение ячеек числами 1, 2, ..., 8.

Группа ячеек от A4 до A11 является диапазоном ячеек и представляет некоторую прямоугольную область рабочего листа, которая однозначно определяется адресами ячеек, расположенных в диаметрально противоположных углах диапазона. Эти две координаты, разделенные символом «двоеточие» (:), составляют адрес диапазона. В нашем случае диапазон выделенных ячеек отображается как A4:A11.

2. Создание ряда чисел перетаскиванием маркера заполнения. Чтобы использовать данный способ, следует проверить, а при необходимости и установить некоторые настройки.

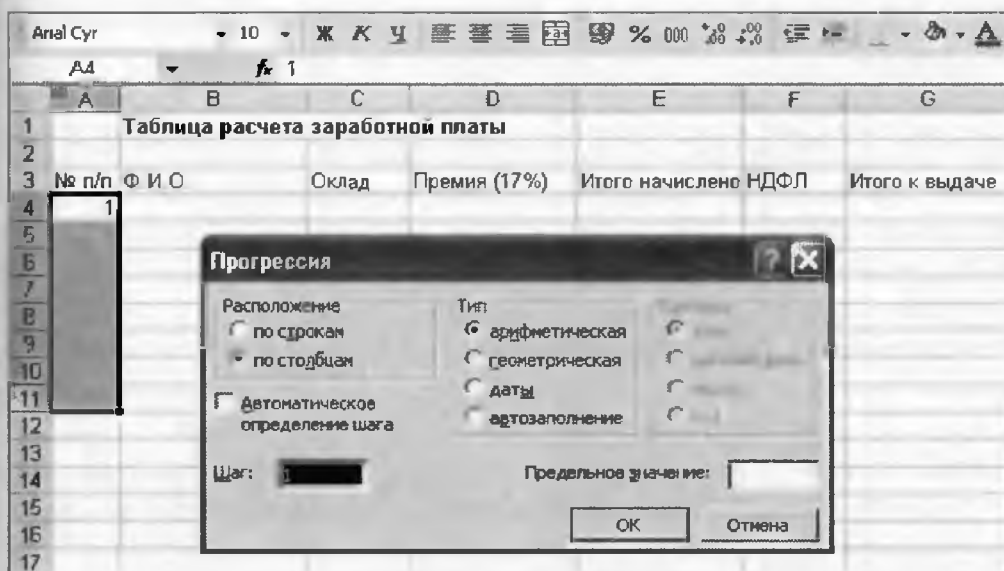


Рис. 11.8. Заполнение столбца прогрессией

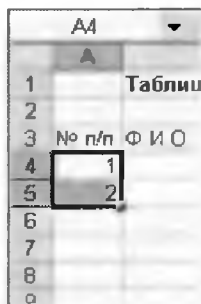


Рис. 11.9. Создание ряда чисел перетаскиванием маркера заполнения

Откройте окно *Параметры* из меню *Сервис/Параметры/Правка* и убедитесь, что установлен флажок *Перетаскивание ячеек*. Обычно такая настройка выполнена по умолчанию. Но если у вас такой установки нет, установите флажок перетаскивания ячеек щелчком мыши.

Убедившись в правильности настройки, приступайте к непосредственному созданию ряда натуральных чисел 1, 2, ..., 8 вторым способом, предварительно удалив числа из ячеек A4:A11.

Для удаления данных выделите блок ячеек и нажмите клавишу [Delete] или воспользуйтесь командой *Правка/Очистить*.

В ячейку A4 введите число 1 и нажмите клавишу [Enter], в ячейку A5 введите число 2 и завершите ввод кнопкой . Затем мышью выделите ячейки A4 и A5 и подведите курсор к маркеру заполнения ячейки A5, расположенному в правом нижнем углу ячейки (рис. 11.9). Обратите внимание, что курсор принял вид черного крестика +. Прихватив черный крестик маркера левой кнопкой мыши, произведите копирование вниз ряда чисел до значения 8, после чего отпустите мышь.

Этот черный крестик в правом нижнем углу активной ячейки буксировкой копирует содержимое ячеек вниз и вправо с увеличением значений, а вверх и влево — с уменьшением значений.

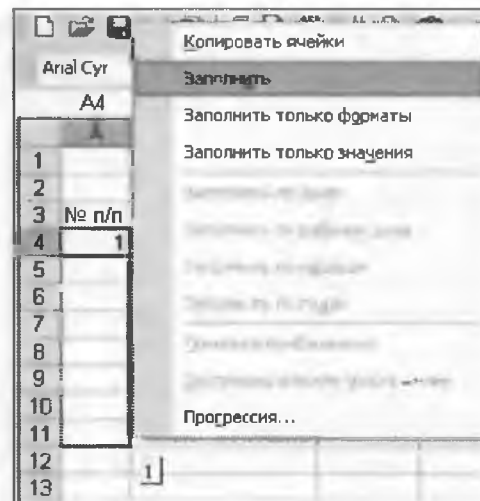
3. Создание ряда чисел с использованием контекстного меню. Можно перетаскивать маркер заполнения правой кнопкой мыши, а затем выбрать соответствующую команду (*Заполнить*) в контекстном меню (рис. 11.10).

Вновь удалите числа из ячеек A4:A11. Наберите в ячейке A4 только первое число 1, завершите ввод кнопкой , правой кнопкой мыши прихватите маркер автозаполнения и перетащите его до ячейки A11, где будет располагаться число 8 — последнее число нашего ряда. После этого отпустите правую кнопку мыши; при этом откроется контекстное меню. Следует выбрать команду *Заполнить*, после чего произойдет заполнение выделенной области числами 1, 2, ..., 8.

Этот способ используется на практике реже, чем 1-й и 2-й способы, хотя он не является сложным. Советуем вам взять его на вооружение.

**Ввод последовательности дат.** В рассматриваемом примере не встретился ввод последовательности дат, но поскольку эта ситу-

Рис. 11.10. Создание ряда чисел с использованием контекстного меню



ация часто встречается на практике, рассмотрим, как это делается.

Для быстрого создания последовательности дат необходимо ввести начальную дату в первую ячейку, подвести курсор в правый нижний угол ячейки с набранной датой до изменения вида курсора на черный крест; нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, протянуть маркер автозаполнения на нужный интервал ячеек. При протягивании вниз и вправо даты нарастают, а при протягивании вверх и влево даты убывают. Отпустите кнопку мыши — произойдет автозаполнение выбранного интервала ячеек. При протягивании маркера автозаполнения вниз даты будут представлены с нарастающими значениями.

Точно так же создается последовательность записей, состоящих из текста и нарастающей числовой последовательности, например записей вида *группа 1, группа 2, группа 3, ..., группа 22*. Вполне будет достаточно набрать *группа 1* и методом автозаполнения протянуть маркер на интервал ячеек до значения *группа 22*.

### Вопросы, часто возникающие при вводе данных

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

**Вопрос 1.** Можно ли изменить введенные данные?

**Ответ.** При необходимости можно изменить введенные данные. Чтобы отредактировать уже имеющиеся данные в ячейке, дважды щелкните на ней мышью или, выделив ее, нажмите клавишу [F2].

Вводить данные в ячейку и редактировать их можно как непосредственно в ячейке, так и в строке формул.

**Вопрос 2.** Иногда в ячейке вместо набранного числа видна последовательность #####. Что это означает?

**Ответ.** При вводе чисел и при расчете иногда случается так, что содержимое ячейки не может быть полностью отображено в ней, например размеры ячейки меньше, чем число. В этом случае в ячейке появляется последовательность ###.

Значение ошибки ##### выводится в том случае, когда ячейка содержит число, дату или время, у которых число знаков больше ширины ячейки. Необходимо просто увеличить ширину столбца.

*Вопрос 3.* Каким способом завершения ввода данных лучше пользоваться при вводе данных по строке и по столбцу?

*Ответ.* При вводе данных слева направо по строке следует завершать ввод данных клавишей управления курсора [→], поскольку произойдет завершение ввода и перемещение на одну ячейку вправо.

При вводе данных сверху вниз по столбцу лучше пользоваться клавишей [Enter] или клавишей управления курсора [↓], так как произойдет завершение ввода и перемещение на одну ячейку вниз по столбцу.

*Вопрос 4.* Что делать, если вводимый в ячейку текст целиком не отображается на экране?

*Ответ.* Можно уменьшить размеры используемого шрифта, расширить столбец или расположить текст в ячейке в несколько строк.

*Вопрос 5.* Сколько цифр или букв можно ввести в одну ячейку?

*Ответ.* Ширина столбца составляет 255 знаков. Следовательно, в одну ячейку можно ввести не более 255 цифр, букв или знаков.

#### **11.4. Ввод формул в ячейки таблицы**

После ввода исходных данных можно приступить к вычислениям. В программе Excel для выполнения вычислений используются формулы. Формула описывает математические действия, которые следует совершить над значениями ячеек. К основным математическим действиям относятся четыре арифметических действия: сложение, вычитание, умножение и деление, а также возведение в степень, операция вычисления процентов и операция сравнения. Особенностью расчетов в Excel является то, что операции производятся с адресами ячеек.

Запись формулы начинается с ввода символа «=» (знак равенства). Именно этим знаком отличается ввод формул от ввода текста или простого числового значения. Вслед за знаком «=» вводится сама формула, которая включает в себя аргументы и математические операции.

Аргументами могут быть адреса ячеек, числа или текст, а в качестве операций используются математические действия. Сложению и вычитанию соответствуют знаки «+» и «-», умножению — знак «\*», а делению — знак «/».

Ссылки на ячейки задаются обычным образом, т.е. в виде C3 или B12.



Рис. 11.11. Ввод формулы с клавиатуры

|    | A                                | B                | C     | D            |
|----|----------------------------------|------------------|-------|--------------|
| 1  | Таблица расчета заработной платы |                  |       |              |
| 2  |                                  |                  |       |              |
| 3  | № п/п                            | Ф И О            | Оклад | Премия (17%) |
| 4  | 1                                | Петров В С       | 1250  | =C4*0,17     |
| 5  | 2                                | Антонова Н Г     | 1500  |              |
| 6  | 3                                | Виноградова Н.Н. | 1750  |              |
| 7  | 4                                | Гусева И Д       | 1862  |              |
| 8  | 5                                | Денисова Н В     | 2000  |              |
| 9  | 6                                | Зайцев К К       | 2250  |              |
| 10 | 7                                | Иванова К Е      | 2750  |              |
| 11 | 8                                | Кравченко Г Ш    | 3450  |              |
| 12 |                                  | Всего:           |       |              |
| 13 |                                  |                  |       |              |

**Способы ввода формул.** Для ввода формул ячейку, в которой будет происходить расчет, нужно сделать активной и в строке формул ввести расчетную формулу. Рассмотрим способы ввода формул.

1. **Ввод формул набором с клавиатуры.** Для расчета в ячейке D4 (для сотрудника Петрова В.С.) значения премии, составляющей в нашем примере 17% от оклада, достаточно в ячейку D4 ввести формулу  $=C4*0,17$  (рис. 11.11). Введем ее с клавиатуры.

При вводе формулы ссылки на ячейки и математические знаки набираются символ за символом на английском языке непосредственно с клавиатуры. Порядок действий складывается из выделения ячейки D4, в которую нужно ввести формулу, непосредственно ввода с клавиатуры формулы  $=C4*0,17$  и завершения ввода формулы любым способом. После этого в ячейке появляется результат вычислений, но фактическим содержимым ячейки по-прежнему является формула, которая будет отображаться в строке формул при каждой активизации ячейки.


### **Это интересно**

Если вы набираете имена ячеек в формуле с клавиатуры вручную, то нужно помнить, что имена ячеек в формуле надо набирать только строчными (маленькими) английскими буквами. Почему? Потому что правильно набранные имена автоматически преобразуются в прописные (заглавные) буквы. Это поможет вам контролировать правильность ввода адресов ячеек, ведь некоторые буквы русского и латинского шрифтов имеют одинаковое начертание, например С или А.

В формуле недопустимы пробелы. Имена отдельных разрозненных ячеек отделяются точкой с запятой, а имена первой и последней ячеек при обозначении массива разделяются двоеточием.

2. **Ввод формул с помощью мыши.** Вероятность ошибки при наборе формул будет намного меньше, если адреса ячеек выбирать мышью.

Например, чтобы, используя мышь, ввести формулу  $=C4*0,17$  для расчета премии для Петрова В.С., следует выполнить следующие действия:

- выделить ячейку D4, в которую нужно ввести формулу;
- начать ввод формулы, нажав клавишу [=] (равно);
- щелкнуть мышью на ячейке C4;
- ввести символ «\*»;
- набрать число 0,17;
- закончить ввод формулы нажатием кнопки 

3. Ввод формул без знака равенства. Можно вводить формулы без знака равенства, поскольку знаки сложения и вычитания, как и знак равенства, служат для идентификации формулы. Эти знаки относятся к первому числовому значению в формуле.

Программа Excel рассматривает как формулу данные, которые начинаются со знака сложения или вычитания. После ввода формулы, которая начинается оператором сложения или вычитания, и нажатия клавиши [Enter] программа автоматически вставляет перед формулой знак равенства.

В нашем примере для ввода формулы в ячейку D4 достаточно установить курсор на ячейке D4, ввести формулу  $+C4*0,17$  и нажать клавишу [Enter]; при этом произойдет расчет премии.

**Способы копирования формул.** Итак, мы ввели формулу одним из описанных ранее способов в ячейку D4 — первую ячейку столбца расчета данных. Чтобы вычислить премию для Антонова Н.Г., в ячейку D5 необходимо ввести выражение  $=C5*0,17$ . Заметим, что формулы расчета в одном столбце отличаются друг от друга только номерами строк. Остальные ячейки в столбце D можно заполнить по такому же принципу. Но можно получить тот же результат гораздо быстрее.

На практике стараются не выполнять ввод однотипных формул в каждую ячейку столбца, поскольку такие действия не рациональны. Программа Excel изначально создавалась для автоматизации расчетов, поэтому в нее заложили возможность быстрого расчета однотипных формул по столбцу или по строке.

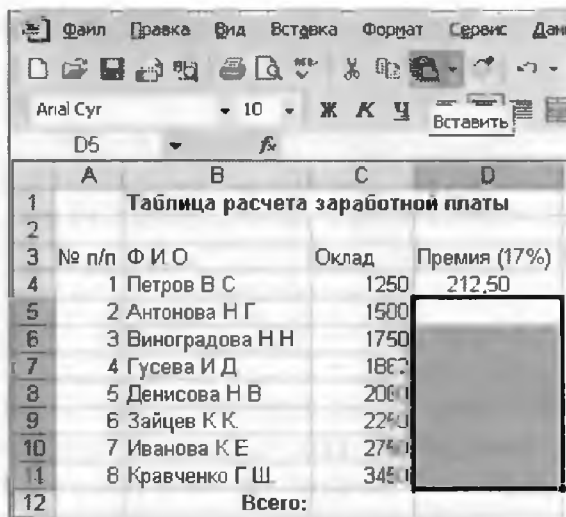
При заполнении таблицы обычно задают расчетные формулы только для первой строки или первого столбца, а остальную часть таблицы заполняют формулами с помощью режимов копирования или заполнения. При копировании формул автоматически изменяется ссылка на ячейки. Рассмотрим способы копирования формул.

1. Копирование формулы с использованием команд меню *Правка*. Рассчитаем значение премии по столбцу D.

Обычно копирование производится из меню *Правка* командами *Копировать* и *Вставить*. Для этого нужно выполнить следующие действия:

- ввести формулу в верхнюю ячейку столбца; в нашем примере в ячейку D4 ввести формулу  $=C4*0,17$ ;



Рис. 11.12. Копирование формулы с использованием команд меню *Правка*



- сделать активной (выделить) ячейку D4;
- записать формулу в память командой *Правка/Копировать*;
- выделить область ячеек, в которую будем производить копирование — ячейки D5:D11;

• вставить формулу командой *Правка/Вставить* (рис. 11.12).


После выполнения этих операции произойдет копирование формулы и в ячейках появятся результаты расчетов.

В перечисленных действиях команду *Правка/Копировать* можно заменить кнопкой *Копировать*  панели инструментов, а команду *Правка/Вставить* заменить кнопкой *Вставить* .

2. Копирование формулы с помощью маркера заполнения. Этот способ позволяет быстрее производить копирование формул.

Произведем расчет по столбцу E. Для этого в ячейку E4 введем формулу  $=C4+D4$ , затем произведем копирование формулы вниз по столбцу.

Для копирования формулы по столбцу E следует выполнить следующие действия:

- ввести формулу в верхнюю ячейку столбца (ячейку E4) и нажать кнопку ; при этом адрес активной ячейки не изменится;
- подвести указатель мыши к маркеру заполнения активной ячейки E4 (черный квадратик в нижнем правом углу выделенной ячейки), после чего указатель примет форму крестика;
- удерживая левую кнопку мыши нажатой, растягиваем обрамляющую рамку так, чтобы захватить ячейки для заполнения (рис. 11.13).

После того как вы отпустите кнопку мыши, произойдет копирование формул и в ячейках появятся результаты расчетов.

Копирование можно производить во все четыре стороны, но в нашем примере мы копируем вниз по столбцу.

|    |                                  | fx =C4+D4        |       |              |                 |
|----|----------------------------------|------------------|-------|--------------|-----------------|
|    | A                                | B                | C     | D            | E               |
| 1  | Таблица расчета заработной платы |                  |       |              |                 |
| 2  |                                  |                  |       |              |                 |
| 3  | № п/п                            | Ф.И.О.           | Оклад | Премия (17%) | Итого начислено |
| 4  | 1                                | Петров В.С.      | 1250  | 212,50       | 1 462,50        |
| 5  | 2                                | Антонова Н.Г.    | 1500  | 255,00       |                 |
| 6  | 3                                | Виноградова Н.Н. | 1750  | 297,50       |                 |
| 7  | 4                                | Гусева И.Д.      | 1862  | 316,54       |                 |
| 8  | 5                                | Денисова Н.В.    | 2000  | 340,00       |                 |
| 9  | 6                                | Зайцев К.К.      | 2250  | 382,50       |                 |
| 10 | 7                                | Иванова К.Е.     | 2750  | 467,50       |                 |
| 11 | 8                                | Кравченко Г.Ш.   | 3450  | 586,50       |                 |
| 12 | Всего:                           |                  |       |              |                 |

Рис. 11.13. Копирование формулы с помощью маркера

Задать функцию автоматического заполнения можно и с помощью меню. Для этого после ввода в ячейку E4 расчетной формулы следует выделить диапазон ячеек E4:E11, затем выбрать команду *Правка/Заполнить*, а в появившемся подменю — команду, определяющую направление заполнения. В нашем примере выберите направление *Вниз*.

3. Копирование формулы двойным щелчком мыши по маркеру заполнителя. В столбце F произведем расчет налога на доходы с физических лиц, который составляет 13 % от начисленной суммы за вычетом 400 руб. для сотрудников по основному месту работы. Будем считать, что в нашем примере у всех сотрудников данная работа является основной и все они подали заявление на предоставление вычетов.

Тогда расчетная формула для ячейки F4 примет вид  $= (E4 - 400) * 0,13$ . Обратите внимание на то, что формула содержит круглые скобки, имеющие высший приоритет при выполнении математических расчетов.

Введем эту формулу в ячейку F4 одним из перечисленных ранее способов.

Для копирования формулы следует сделать активной ячейку F4, подвести курсор к маркеру заполнения и после того, как курсор примет вид черного крестика, выполнить по маркеру заполнения двойной щелчок мышью. Произойдет копирование формулы вниз по столбцу, и в ячейках появятся результаты расчетов. Следует иметь в виду, что этот способ применяется, если в соседнем левом столбце таблицы нет ячеек, не заполненных данными.

Данный способ считается самым быстрым способом копирования.

4. Копирование формулы массива. В последнем столбце таблицы рассчитываются итоги по строке. В столбце G рассчитаем сумму к выдаче как разницу начисленной суммы и НДФЛ.

Для выполнения вычислений с использованием данных массива из диапазона может применяться одна общая формула — формула массива.

Для определения суммы к выдаче расчетная формула для ячейки G4 имеет вид =E4-F4. Ее можно ввести один раз и скопировать. Но мы поступим иначе и используем формулу массива.

Порядок действий будет следующим. Сделайте активной ячейку G4, выделите ячейки G4:G11, которые будут интервалом массива и ведите формулу =E4:E11-F4:F11 (рис. 11.14). Для выделения группы ячеек удобно использовать мышь.

Не спешите завершать ввод формулы. Если вы нажмете клавишу [Enter], то программа вычислит значение только для первого элемента массива. Чтобы действие вводимой формулы распространялось на все указанные ячейки, следует завершить ее ввод нажатием комбинации клавиш [Ctrl] + [Shift] + [Enter]. После нажатия этой комбинации клавиш в ячейках G4:G11 появится формула массива {=E4:E11-F4:F11}.

Обратите внимание на то, что формула заключена в фигурные скобки, являющиеся признаком формулы массива.

Ячейки массива обрабатываются программой как единое целое. При попытке изменить одну из ячеек массива выдается сообщение о недопустимости выполнения этой операции.

Изменить формулу массива можно в режиме редактирования, вызываемом клавишей [F2], однако следует помнить, что после редактирования для подтверждения изменений следует также нажать комбинацию клавиш [Ctrl] + [Shift] + [Enter].

Способ копирования формулы массива используется редко из-за сложности его исполнения и громоздкости.

**Расчет итоговой суммы.** В таблице часто требуется вычислить итоговую сумму по столбцу или строке. Для этого программа Excel предлагает несколько способов.

1. Расчет итогов ручным вводом формулы. Этот способ расчета предполагает ввод формулы вручную после знака «=» набором имен суммируемых ячеек, разделяя их знаком «+» без пробелов. Этот способ можно применять, если требуется сложить всего два-три

| № п/п         | Ф И О           | Оклад | Премия (17%) | Итого начислено | НДФЛ   | Итого к выдаче |
|---------------|-----------------|-------|--------------|-----------------|--------|----------------|
| 1             | Петров В С      | 1250  | 212,50       | 1 462,50        | 138,13 |                |
| 2             | Антонова Н Г    | 1500  | 255,00       | 1 755,00        | 176,15 |                |
| 3             | Виноградова Н Н | 1750  | 297,50       | 2 047,50        | 214,18 |                |
| 4             | Гусева И Д      | 1862  | 316,54       | 2 178,54        | 231,21 |                |
| 5             | Денисова Н В    | 2000  | 340,00       | 2 340,00        | 252,20 |                |
| 6             | Зайцев К К      | 2250  | 382,50       | 2 632,50        | 290,23 |                |
| 7             | Иванова К Е     | 2750  | 467,50       | 3 217,50        | 366,28 |                |
| 8             | Кравченко Г Ш   | 3450  | 586,50       | 4 036,50        | 472,75 |                |
| <b>Всего:</b> |                 |       |              |                 |        |                |

Рис. 11.14. Копирование формулы массива

| СУММЕСЛИ |                                  |                  |                             |              |                 |        |                |
|----------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------|-----------------|--------|----------------|
| A        | B                                | C                | D                           | E            | F               | G      |                |
| 1        | Таблица расчета заработной платы |                  |                             |              |                 |        |                |
| 2        |                                  |                  |                             |              |                 |        |                |
| 3        | № п/п                            | Ф И О            | Оклад                       | Премия (17%) | Итого начислено | НДФЛ   | Итого к выдаче |
| 4        | 1                                | Петров В.С.      | 1250                        | 212,50       | 1 462,50        | 138,13 | 1 324,38       |
| 5        | 2                                | Антонова Н.Г.    | 1500                        | 255,00       | 1 755,00        | 176,15 | 1 578,85       |
| 6        | 3                                | Виноградова Н.Н. | 1750                        | 297,50       | 2 047,50        | 214,18 | 1 833,33       |
| 7        | 4                                | Гусева И.Д.      | 1862                        | 316,54       | 2 178,54        | 231,21 | 1 947,33       |
| 8        | 5                                | Денисова Н.В.    | 2000                        | 340,00       | 2 340,00        | 252,20 | 2 087,80       |
| 9        | 6                                | Зайцев К.К.      | 2250                        | 382,50       | 2 632,50        | 290,23 | 2 342,28       |
| 10       | 7                                | Иванова К.Е.     | 2750                        | 467,50       | 3 217,50        | 366,28 | 2 851,23       |
| 11       | 8                                | Кравченко Г.Ш.   | 3450                        | 586,50       | 4 036,50        | 472,75 | 3 563,76       |
| 12       |                                  |                  | =СУММ(C4:C11)               |              |                 |        |                |
| 13       |                                  |                  | СУММ(число1; [число2]; ...) |              |                 |        |                |
| 14       |                                  |                  |                             |              |                 |        |                |

Рис. 11.15. Расчет итогов автосуммированием данных

числа. В нашем примере требуется сложить восемь чисел, поэтому формула будет иметь вид  $=C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10+C11$ . Эта формула очень громоздка, поэтому в нашем случае данный способ расчета итога применять не следует.

2. Расчет итогов автосуммированием данных. Программа Excel имеет функцию автоматической суммы, выполняемой нажатием кнопки *Автосуммирование*  $\Sigma$  на панели инструментов.

Воспользуемся ею для подведения итогов внизу таблицы в нашем примере. Произведем расчет итогов в столбце С. Выделим ячейку С12 и нажмем на панели инструментов кнопку *Автосуммирование*  $\Sigma$  (рис. 11.15).

Программа Excel сама выделяет нужные ячейки от С4 до С11 пунктирной рамкой, а в строке формул появляется команда  $=СУММ(C4:C11)$ . После нажатия клавиши [Enter] в ячейке С12 появляется сумма окладов для всех сотрудников.

Существует разновидность автосуммирования, использующая двойной щелчок мыши. Просчитайте итоги по столбцу D следующим методом. Установите курсор в ячейку D12 и выполните двойной щелчок мыши по значку автосуммирования — моментально произойдет расчет суммы и в ячейке появится результат расчета.

3. Расчет итогов с использованием *Мастера функций*. Рассчитайте итоги по столбцу E, используя возможности *Мастера функций*. Установите курсор в ячейку E12 и запустите *Мастер функций* командой *Вставка/Функция* или нажмите кнопку  $\mathcal{F}$ . В открывшемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Математические*, а в перечне функций — функцию СУММ (рис. 11.16). Затем нажмите кнопку *ОК*; при этом откроется новое окно *Аргументы функции* (рис. 11.17).

Программа Excel сама укажет нужный диапазон ячеек E4:E11, вам останется только нажать кнопку *ОК*.

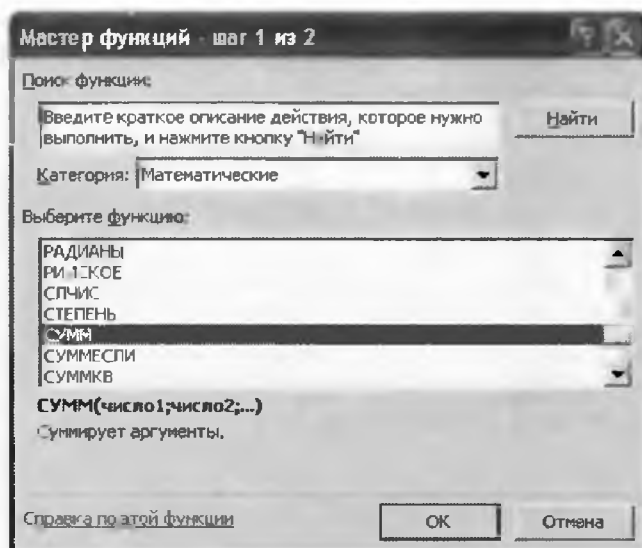


Рис. 11.16. Расчет итогов с использованием *Мастера функций*

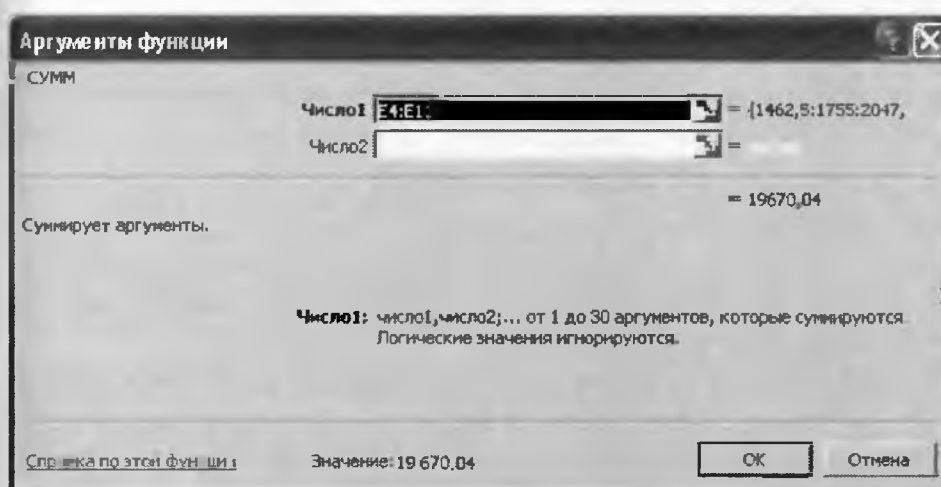


Рис. 11.17. Задание аргументов функции

В оставшихся столбцах таблицы (F и G) подсчитаем итоговые результаты любым из рассмотренных способов. Но проще скопировать формулу из ячейки D12 направо по строке, потянув за маркер заполнения.

Таким образом, мы заполнили все колонки таблицы.

### **Вопросы, часто возникающие при расчете формул**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Как лучше при вводе формулы набирать адреса ячеек — с клавиатуры или с помощью мыши?

*Ответ.* Оба способа можно использовать при вводе формул, однако для ускорения работы и во избежание ошибок лучше вместо набора имен ячеек с клавиатуры вводить их адреса, щелкая мышью по нужным ячейкам — их имена сразу появятся в формуле.

*Вопрос 2.* Всегда ли при вводе формулы нужно набирать знак равенства?

*Ответ.* Не всегда. Знаки сложения и вычитания, как и знак равенства, служат для идентификации формулы. Программа Excel рассматривает как формулу данные, которые начинаются со знаков сложения и вычитания. Поэтому если вы ввели формулу, которая начинается оператором сложения или вычитания, и нажали клавишу [Enter], то программа автоматически вставляет перед формулой знак равенства. Следовательно, можно вводить формулы без знака равенства, но тогда формула должна начинаться с оператора сложения или вычитания.

*Вопрос 3.* Иногда в ячейке после набора формулы появляется запись «#ИМЯ?». Что это означает?

*Ответ.* Эта запись — обозначение кода ошибки. При появлении такой ошибки следует проверить, все ли имена ячеек написаны английскими буквами, нет ли пробела, верны ли ссылки на ячейки.

*Вопрос 4.* Какой способ копирования формул позволяет выполнить эту операцию быстрее всего?

*Ответ.* Самым быстрым способом копирования формул является копирование двойным щелчком мыши по маркеру заполнителя (способ копирования 3).

Для копирования формулы следует сделать активной ячейку с копируемой формулой, подвести курсор к маркеру заполнения и после того, как курсор примет вид черного крестика, выполнить по маркеру заполнения двойной щелчок мышью. Произойдет копирование формулы вниз по столбцу, и в ячейках появятся результаты расчетов.

Этот способ применяется, если в соседнем левом столбце таблицы нет пустых ячеек.

*Вопрос 5.* Можно ли выполнять автосуммирование данных, расположенных в строку?

*Ответ.* Можно, действия в этом случае аналогичны описанным ранее действиям автосуммирования данных по столбцу.

## **11.5. Форматирование ячеек таблицы**

Работая в программе Excel, мы создали таблицу расчета заработной платы и произвели в ней расчеты. Но, таблица еще оформлена не до конца. Например, числа имеют разное число знаков






после запятой и не сделано оформление таблицы. Поэтому следует произвести форматирование таблицы, позволяющее улучшить ее внешний вид.


Программа Excel предоставляет пользователю большой набор функций форматирования, которые вызываются из меню *Формат*. Для часто используемых операций форматирования имеются кнопки панели инструментов *Форматирование*, которые пригодятся при оформлении таблицы.

С помощью функций форматирования можно выполнить целый ряд операций, например изменить ширину столбца или высоту строки, определить тип и размер шрифта для текста ячейки, увеличить (уменьшить) разрядность чисел, выполнить оформление таблицы и др.

Следует помнить, что перед выполнением форматирования нужно выделить ячейку или группу ячеек, на которые будет распространяться действие команды. Если вы забыли выделить диапазон ячеек, то форматирование присваивается только активной, т.е. выделенной, ячейке.

Начните форматирование с заголовка таблицы. Для оформления заголовка выделите его полужирным шрифтом. Для этого выделите ячейку B1, в которую записан заголовок таблицы, а затем на панели инструментов нажмите кнопку *Полужирный* . Чтобы увеличить размер шрифта заголовка, щелкните мышью на элементе *Размер*  и выберите новый размер, например 14. Задайте синий цвет шрифта, нажав на кнопку *Цвет шрифта*.

Теперь нужно выровнять заголовок таблицы «Таблица расчета заработной платы» по центру относительно всей таблицы, имеющей семь колонок. Для этого надо выделить ячейки по ширине таблицы с A1 по G1 и нажать кнопку *Объединить и поместить в центре* .

В программе Excel все числовые значения при вводе в ячейку по умолчанию «прижимаются» к правому краю, а текст — к левому. Выровняем по центру столбца порядковые номера сотрудников, расположенные в столбце A, используя кнопку выравнивания *По центру* . Чтобы не делать форматирование для каждого номера отдельно, сначала следует выделить весь столбец A нажатием мышью на номер столбца, а затем применить форматирование.

Для выделения полного столбца также можно использовать комбинацию клавиш [Ctrl] + [Пробел], но не забудьте при этом установить курсор в любую ячейку столбца A.

Текст в ячейке можно выравнивать внутри помеченного блока ячеек, расположенных горизонтально, т.е. по строке.

**Выделение строк.** Рассмотрим другие случаи выделения. Если необходимо выделить полную строку, щелкните мышью на номе-

ре заголовка строки в левой части окна рабочего листа или используйте комбинацию клавиш [Shift] + [Пробел].

Если необходимо выделить несколько строк, щелкните на первой из них и, не отпуская кнопку мыши, пометьте остальные. Для выделения всего рабочего листа используйте комбинацию клавиш [Ctrl] + [A] (лат.) или нажмите кнопку *Выделить все* на пересечении заголовков строк и столбцов.

**Вставка и удаление.** При необходимости добавления ячеек, строк или столбцов используются команды *Вставка/Ячейки...*, *Вставка/Строки* и *Вставка/Столбцы*. Удаление выделенных столбцов и строк производится командой *Правка/Удалить*.

**Перенос по словам.** Проведем форматирование шапки таблицы, расположенной на строке 3. Вспомним, что когда мы набирали шапку таблицы, нам пришлось увеличивать ширину столбцов, чтобы весь набранный текст был виден. Этот способ оформления шапки таблицы применим, когда текст имеет небольшой размер. Но более красиво выглядит оформление шапки, если выполнить перенос слов внутри ячейки.

Воспользуемся этим для оформления шапки нашей таблицы, для чего:

- выделим строку с номером 3;
- вызовем из меню *Формат* команду *Ячейки...*;
- в открывшемся диалоговом окне на вкладке *Выравнивание* отметим *Переносить по словам* (рис. 11.18). Не забудьте задать горизонтальное и вертикальное выравнивания *По центру*.

**Форматирование чисел.** Произведем форматирование чисел в таблице. По умолчанию числовым значениям в Excel присваивается формат *Общий*.

В большинстве случаев числа, имеющие общий формат, отображаются только способом, которым они были введены. Однако если ширины ячейки недостаточно для отображения всего числа, общий числовой формат округляет число или использует экспоненциальное представление для больших чисел.

Значения в общем формате отображаются в том виде, в каком они введены с клавиатуры или получены в результате расчетов. Именно поэтому все числа в нашей таблице имеют разное количество знаков после запятой. В финансовых расчетах числа должны иметь два знака после запятой, поэтому все числа следует форматировать для придания им нужного вида.

Форматирование чисел можно производить разными способами. Рассмотрим некоторые из них, форматировав разные столбцы таблицы.

1. Форматирование чисел с использованием команд меню *Формат*. Проведем форматирование для значений оклада нашей таблицы, расположенных в столбце С.

Порядок действий следующий:

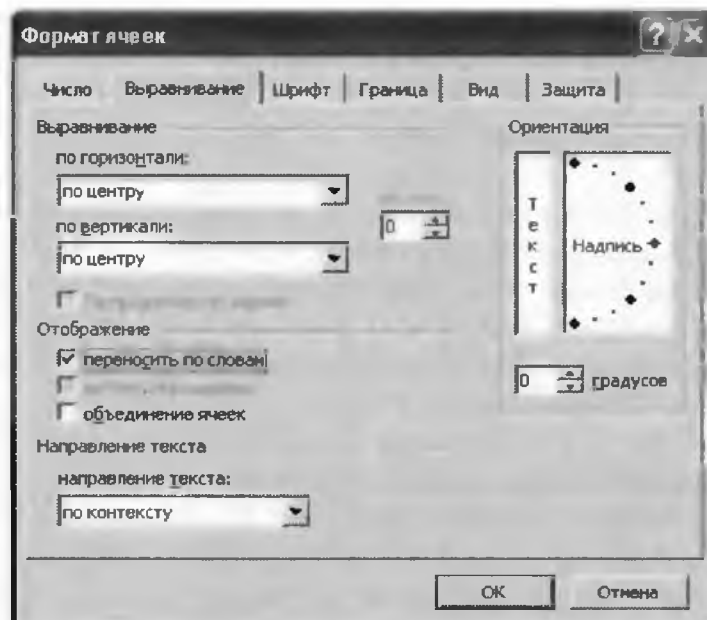



Рис. 11.18. Задание переноса по словам

- выделить блок ячеек от C4 до C12;
- вызвать окно форматирования ячеек командой *Формат/Ячейки...*;
- перейти на вкладку *Число* (рис. 11.19);
- выбрать формат *Денежный*, установить число десятичных знаков, равное двум , без отображения денежной единицы, нажать кнопку *OK*.

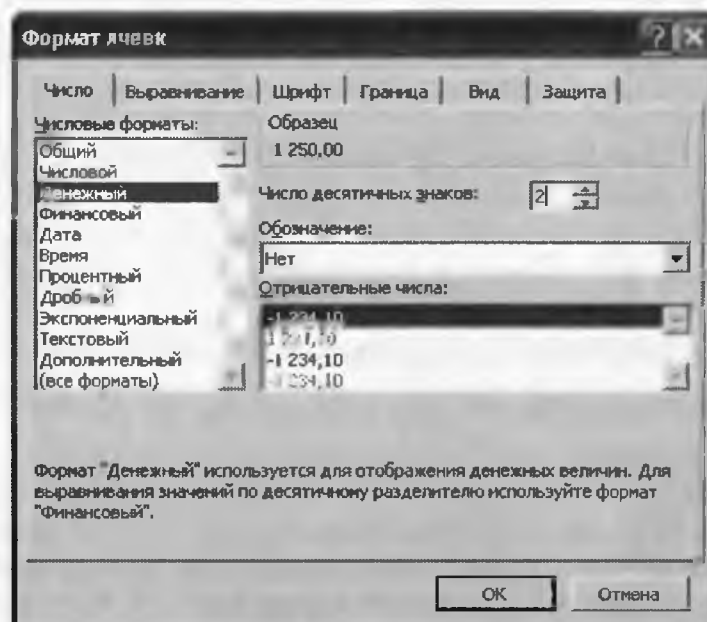


Рис. 11.19. Выбор числового формата

После проведения этих действий числа в форматированном столбце будут представлены с точностью до двух знаков после запятой. Это значит, что программа Excel запоминает результаты расчетов, а пользователь может выбирать их отображение по своему усмотрению.


2. **Форматирование чисел с использованием контекстного меню.** Такое форматирование проведем для значений премии нашей таблицы, расположенных в столбце D.


Для этого выделим блок ячеек D4:D12, подведем курсор к выделенному блоку ячеек и нажмем правую кнопку мыши (при этом откроется контекстное меню), а потом выберем команду *Формат ячеек...*


После выполнения этих действий откроется окно *Формат ячеек*, в котором установим формат *Финансовый* с двумя знаками после запятой без отображения денежной единицы. После этого значения чисел столбца D будут представлены в заданном формате.

3. **Форматирование чисел с использованием копирования по образцу (для чисел колонки E).** Этот способ пользователи применяют редко, но это не свидетельствует о том, что он плох или неудобен. Просто с приемом форматирования по образцу не все пользователи знакомы.

Прежде всего следует выделить ту ячейку, в которой уже установлен нужный нам формат, например ячейку D4.

Теперь найдем на панели инструментов кнопку с изображением кисточки *Формат по образцу*  и нажмем ее. При этом около курсора появится значок кисточки. Теперь выделим мышью блок ячеек от E4 до E12. Как только мы закончим выделение и отпустим мышью, значения примут вид, как в ячейке D4.

4. **Форматирование чисел с использованием кнопок панели инструментов.** Увеличить или уменьшить разрядность чисел в ячейке можно с помощью кнопок  на панели инструментов. Проведите форматирование чисел столбца F с использованием этих кнопок. Для этого выделите блок ячеек F4:F12 и, используя кнопки увеличения-уменьшения разрядности, задайте разрядность чисел — два знака после запятой.

Для чисел столбца G проведите форматирование с помощью кнопки *Денежный формат* ; при этом не забудьте выделить числа этого столбца.

Возможно, при форматировании потребуется изменить ширину столбцов. Мы уже рассматривали один из способов изменения ширины столбца мышью путем перетаскивания границы столбца в заголовке столбца до требуемой ширины.

**Обрамление таблицы.** Для обрамления таблицы выделим ее целиком (блок ячеек A3:G12) и воспользуемся командой *Формат/*

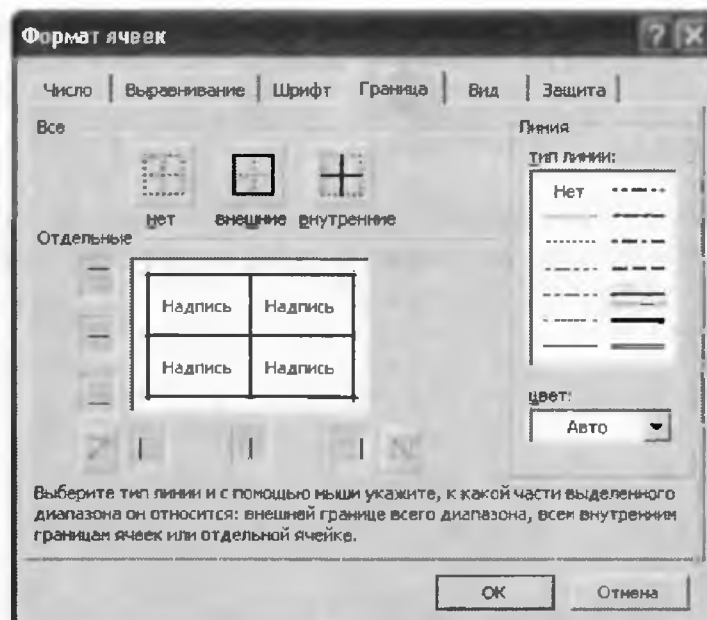




Рис. 11.20. Задание границ таблицы

**Ячейки.** В открывшемся окне на вкладке *Граница* выберем тип линии и с помощью мыши укажем, к какой части выделенного диапазона он относится — внешние и внутренние границы (рис. 11.20). После нажатия кнопки *OK* появятся линии вокруг таблицы.

С помощью кнопки *Границы*  также можно выполнить желаемое обрамление для выделенных ячеек (рис. 11.21).

**Изменение цвета.** При помощи кнопок   можно изменить цвет фона и шрифта данных выделенных ячеек. Кнопка *Список*, расположенная справа от кнопки цвета, открывает набор возможных цветов для выполнения оформления. Зададим голубой цвет фона шапки таблицы.

В завершение выделим итоговый столбец полужирным шрифтом и курсивом.

Напоминаем, что вы всегда можете получить справку о возможностях форматирования ячеек из справочной системы Excel. Открыть систему помощи можно из меню *Справка* или нажатием клавиши [F1]; при этом не забудьте для поиска нужной информации задать поисковое выражение и нажать кнопку *Найти*.

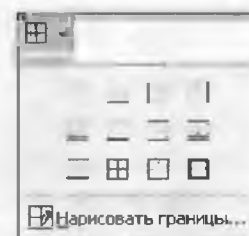


Рис. 11.21. Варианты обрамления таблиц

## Вопросы, часто возникающие при форматировании

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Как выделить полный столбец, полную строку?

*Ответ.* Для выделения полного столбца можно использовать комбинацию клавиш [Ctrl] + [Пробел], но не забудьте при этом установить курсор в любую ячейку столбца А. Также произойдет полное выделение столбца при нажатии на номер столбца.

Если необходимо выделить полную строку, щелкните мышью на номере заголовка строки в левой части окна рабочего листа или используйте комбинацию клавиш [Shift] + [Пробел].

*Вопрос 2.* Каким образом располагается введенный текст или число в ячейке?

*Ответ.* В программе Excel все числовые значения при вводе в ячейку по умолчанию «прижимаются» к правому краю ячейки, а текст — к левому.

*Вопрос 3.* Когда следует применять перенос по словам?

*Ответ.* Перенос по словам применяется, если необходимо разместить длинный текст в пределах одной ячейки на нескольких строках.

*Вопрос 4.* Как отображаются числа в общем формате?

*Ответ.* По умолчанию числовым значениям в Excel присваивается формат *Общий*.

Числа в общем формате отображаются в том виде, в каком они введены с клавиатуры или получены в результате расчетов.

*Вопрос 5.* Какие существуют способы изменения ширины столбца?

*Ответ.* Один из наиболее применяемых способов изменения ширины столбца заключается в перетаскивании границы столбца в заголовке столбца до требуемой ширины мышью.

Для выбора оптимальной ширины столбца следует дважды щелкнуть левую границу столбца в заголовке столбца.


Изменить ширину столбца можно командой *Формат/Столбец/Ширина*.

## 11.6. 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, основные из которых мы и рассмотрим.

Выделим диапазон данных, содержащий фамилии (B4:B11) и сумму к выдаче зарплаты работникам (G4:G11). Обратите внимание, что эти данные расположены в несмежных столбцах, поэтому при выделении необходимо держать нажатой клавишу [Ctrl].

После выполнения команды *Вставка/Диаграмма* или нажатия кнопки *Мастер диаграмм*  открывается первый экран для построения диаграммы (первый шаг). На первом шаге необходимо выбрать тип диаграммы, например график (рис. 11.22). Щелкнув по кнопке *Далее*, переходим ко второму шагу построения диаграммы, который заключается в выборе диапазона данных для построения диаграммы. Однако поскольку мы выделили данные перед началом построения диаграммы, программа сама предлагает использовать эти выделенные данные для построения. Очередной экран мастера вызывается нажатием кнопки *Далее*.

На третьем шаге в окне *Параметры диаграммы* появляется внешний вид создаваемой диаграммы. Здесь можно присвоить название осям и задать заголовок всей диаграмме. Если вас удовлетворяет внешний вид диаграммы, то можно закончить работу с мастером, нажав кнопку *Готово*, либо нажав кнопку *Далее*, перейти к следующему шагу.

На четвертом шаге в окне *Размещение диаграммы* выбирается местоположение диаграммы — *На отдельном листе* или *На имею-*

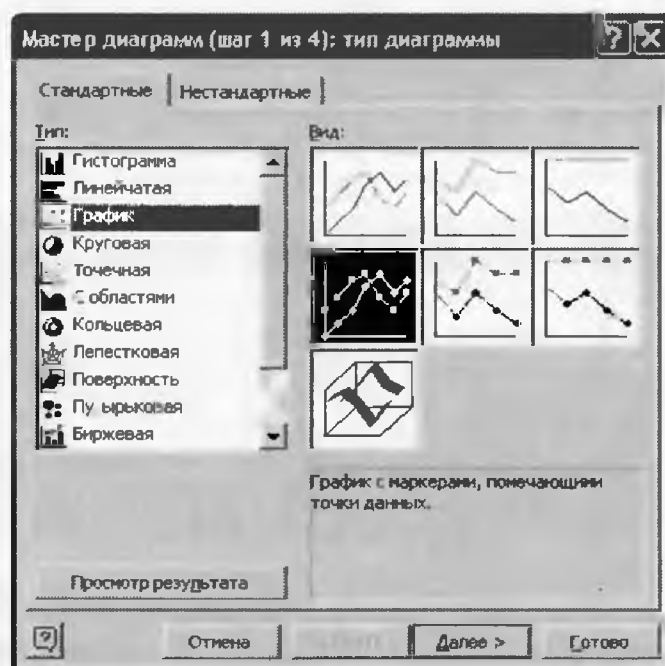


Рис. 11.22. Выбор типа диаграммы



Рис. 11.23. Панель инструментов *Диаграмма*

щется. Выбираем местоположение *На имеющемся*, нажимаем кнопку *Готово*, и диаграмма появляется на рабочем листе.

Для быстрого создания диаграммы на отдельном листе можно воспользоваться следующим способом. Выделите необходимые данные, включая категории и названия рядов, затем нажмите клавишу [F11]. Если на основе сделанного выделения будет однозначно определен способ графического представления данных, то автоматически будет построена диаграмма; если не однозначно, то автоматически запускается «Мастер диаграмм».

Ускорить процесс создания или изменения диаграммы поможет также панель инструментов *Диаграмма*, изображенная на рис. 11.23. Эта панель присутствует на экране, только когда область диаграммы выделена.

Чтобы изменить тип диаграммы, достаточно щелкнуть по соответствующей кнопке на панели *Диаграмма* и в открывшемся списке выбрать подходящий вид диаграммы. Например, можно заменить график на гистограмму. При этом не нужно каждый раз обновлять диаграммы, поскольку Excel автоматически учитывает все изменения в исходных данных и сразу же отображает их на диаграмме.

При работе с диаграммами можно изменять не только параметры и опции, задаваемые в диалоге «Мастера диаграмм», но и параметры элементов самой диаграммы при помощи команд в меню *Формат*. Например, можно изменить подписи легенды диаграммы и цветовую настройку или добавить к графическому представлению числовые значения из заданного диапазона.

## 11.7. Абсолютная адресация ячеек таблицы

Одним из достоинств электронных таблиц является возможность копирования формул, что значительно ускоряет проведение расчетов. А что происходит при таком копировании с адресами ячеек? Адреса ячеек изменяются. При копировании формул вниз по столбцу автоматически изменяется номер строки, соответственно при копировании по строке — автоматически изменяется имя столбца. Следовательно, адрес ячейки имеет относительную адресацию. Относительно чего? Относительно своего места нахождения.

Значит, та адресация ячейки, о которой говорилось ранее прежде, состоящая из номера столбца и номера строки (например, C15), является относительной адресацией ячейки.



Для создания универсальной таблицы часто требуется, чтобы адрес некоторых ячеек не изменял своего значения при копировании. Именно для реализации такой задачи в программе Excel предусмотрен другой вид адресации ячейки — абсолютный.

Абсолютный вид адресации ячеек применяется в формулах, чтобы защитить адрес от изменения при копировании, если ссылка производится на одну и ту же ячейку. При абсолютной адресации (ссылке) перед частью адреса ячейки, которая не должна меняться при копировании, ставится символ «\$».

Абсолютная адресация ячеек настолько важна и так часто применяется, что в программе Excel для ее задания выделили специальную клавишу — [F4].

Итак, одна и та же ячейка в зависимости от решаемой задачи может иметь относительный или абсолютный вид адресации.

Используя абсолютную адресацию ячеек, можно сделать расчеты в таблице более универсальными. Обычно абсолютную адресацию применяют к ячейкам, в которых находятся константы. В нашем примере константой является значение процента премии.


Выделим одну отдельную ячейку (C15), в которую поместим значение процента премии. Это позволит при изменении значения процента вносить исправления только в одну ячейку, а все формулы, ссылающиеся на эту ячейку, будут пересчитаны.

Итак, откроем нашу таблицу и выделим под основной таблицей ячейку C15, в которую введем значение процента премии (рис. 11.24).

**Задание процентного формата числа.** Обратите внимание, что нам нужно ввести число в процентном формате. В программе Excel

| D4    ▾    fx =C4*\$C\$15 |   |                 |           |              |                 |         |                    |
|---------------------------|---|-----------------|-----------|--------------|-----------------|---------|--------------------|
| A                         | B                                       | C               | D         | E            | F               | G       |                    |
| 1                         | <b>Таблица расчета заработной платы</b> |                 |           |              |                 |         |                    |
| 2                         |   |                 |           |              |                 |         |                    |
| 3                         | № п/п                                   | Ф И О.          | Оклад     | Премия (17%) | Итого начислено | НДФЛ    | Итого к выдаче     |
| 4                         | 1                                       | Петов В С       | 1 250,00  | 212,50       | 1 462,50        | 138,13  | <b>1 324,38р.</b>  |
| 5                         | 2                                       | Антонова Н Г    | 1 500,00  | 255,00       | 1 755,00        | 176,15  | <b>1 578,85р.</b>  |
| 6                         | 3                                       | Виноградова Н Н | 1 750,00  | 297,50       | 2 047,50        | 214,18  | <b>1 833,33р.</b>  |
| 7                         | 4                                       | Гусева И Д      | 1 862,00  | 316,54       | 2 178,54        | 231,21  | <b>1 947,33р.</b>  |
| 8                         | 5                                       | Денисова Н В    | 2 000,00  | 340,00       | 2 340,00        | 252,00  | <b>2 087,80р.</b>  |
| 9                         | 6                                       | Зайцев К К      | 2 250,00  | 382,50       | 2 632,50        | 290,23  | <b>2 342,28р.</b>  |
| 10                        | 7                                       | Иванова К Е     | 2 750,00  | 467,50       | 3 217,50        | 356,23  | <b>2 851,23р.</b>  |
| 11                        | 8                                       | Кравченко Г Ш   | 3 450,00  | 586,50       | 4 036,50        | 472,75  | <b>3 563,76р.</b>  |
| 12                        |   | <b>Всего:</b>   | 16 812,00 | 2 850,04     | 19 670,04       | 2141,11 | <b>17 528,93р.</b> |
| 13                        |   |                 |           |              |                 |         |                    |
| 14                        |   |                 |           |              |                 |         |                    |
| 15                        |   | Процент премии  | 17%       |              |                 |         |                    |
| 16                        |   |                 |           |              |                 |         |                    |

Рис. 11.24. Задание формулы с абсолютной адресацией ячеек

форматы задает сам пользователь. Воспользуемся командой меню **Формат/Ячейки...** / вкладка **Число/ формат Процентный** или кнопкой  панели инструментов.

При задании процентного формата его следует задавать до набора численного значения процентов. Если это правило не соблюдать и сначала ввести число, то произойдет умножение набранного числа на 100, ведь процент — это сотая доля числа.

Теперь нужно изменить в ячейке D4 формулу для расчета премии ( $=C4*0,17$ ). И если раньше мы значение оклада ячейке C4 умножали на 0,17, то теперь заменим число 0,17 на адрес ячейки C15, выделенной для значения процента.

Для изменения формулы активизируем адрес ячейки D4 двойным щелчком мыши или клавишей [F2], предварительно сделав ячейку активной.

При этом в ячейке D4 появится формула. Удалим число 0,17, после чего установим курсор на ячейку C15 и для абсолютной адресации нажмем клавишу [F4]. При этом формула в ячейке D4 примет вид  $=C4*\$C\$15$  (см. рис. 11.24).

Знак «\$» можно набирать вручную с клавиатуры.

Теперь скопируем эту формулу вниз по столбцу, прихватив мышью за маркер заполнения. Как теперь выглядят формулы этого столбца? В каждой ячейке в формуле текущий относительный адрес значения оклада умножен на абсолютный адрес ячейки  $\$C\$15$ .

Проделав эти действия, мы получим в таблице точно такие же числовые значения премии, как и раньше, т. е. внешне результаты расчетов совершенно не изменились. Они и не должны были измениться, ведь значение процента премии мы не меняли, мы просто изменили методику расчета.

Чтобы убедиться в преимуществах абсолютной адресации, измените значение процента премии с 17 на любое число, например на 25, и посмотрите, что произойдет.

Итак, стираем в ячейке C15 число 17 и вводим новое — 25. Моментально произойдет пересчет формул в столбцах D, E, F и G. Это является лучшим доказательством преимущества предложенной методики абсолютной адресации ячеек с периодически меняющимися данными.

**Присвоение ячейке имени.** В программе Excel для удобства работы пользователя имеется возможность присвоения имен отдельным ячейкам или диапазонам, которые затем можно использовать в формулах наравне с обычными адресами. Ведь имена в программе Excel используются как абсолютные ссылки, т. е. являются разновидностью абсолютной адресации, что удобно при копировании формул.

При присвоении имен необходимо иметь в виду, что имена могут состоять из букв (в том числе русского алфавита), цифр,



Рис. 11.25. Присвоение ячейке имени

точек и символов подчеркивания. Первый знак в имени должен быть буквой или знаком подчеркивания. Имена не могут иметь такой же вид, как и ссылки на ячейки, например «Z\$100» или «R1C1». В имени может быть больше одного слова, но пробелы недопустимы. Имя может содержать до 255 знаков. При этом прописные и строчные буквы воспринимаются одинаково.

Дайте ячейке C15, в которой находится число процента премии, имя «Процент».

Установите курсор на C15 и в меню *Вставка* выберите команду *Имя/Присвоить...* (рис. 11.25).

В открывшемся окне введите имя ячейки «Процент» и нажмем кнопку *ОК*.

Теперь, чтобы произвести расчет, в ячейку D4 достаточно ввести формулу =C4\*Процент.

Чтобы вставить имя в формулу, можно воспользоваться командой *Вставка/Имя/Вставить*, выбрав нужное имя в списке имен. Для удаления имени нужно выбрать его в списке и нажать кнопку *Удалить*.

### Вопросы, часто возникающие при абсолютной адресации ячеек

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Как коротко охарактеризовать абсолютную адресацию?

*Ответ.* Абсолютная адресация ячейки в формуле всегда ссылается на ячейку, расположенную в определенном месте. При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, абсолютная ссылка не изменяется. При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов абсолютная ссылка не корректируется.

*Вопрос 2.* Что можно сделать, чтобы при вводе формулы не забыть сделать абсолютную адресацию к некоторой ячейке?

*Ответ.* Можно дать ячейке имя (ведь в программе Excel имена являются разновидностью абсолютной адресации) или наложить цветной фон на ячейку, чтобы акцентировать на ней внимание при вводе формулы.

Можно применить другой способ напоминания — поставить примечание, ведь примечание представляет собой какое-либо замечание, относящиеся к ячейке и хранящиеся независимо от содержимого этой ячейки. Они очень удобны для напоминания о чем-либо самому себе. Чтобы поставить примечание, следует выделить ячейку, для которой требуется ввести примечание; выбрать в меню *Вставка* команду *Примечание*; ввести текст примечания в соответствующее поле (рис. 11.26). После окончания ввода текста надо нажать кнопку мыши вне области примечания.

*Вопрос 3.* Как можно быстро присвоить имя ячейке?

*Ответ.* Чтобы быстро присвоить имя ячейке, нужно ее выделить, установить указатель на поле имени в левой части строки формул, стереть адрес ячейки и ввести название имени.

*Вопрос 4.* Что такое смешанная адресация?

*Ответ.* Смешанная адресация содержит либо абсолютный столбец и относительную строку, либо абсолютную строку и относительный столбец. Абсолютная ссылка столбцов приобретает вид \$A1, \$B1 и т.д. Абсолютная ссылка строки приобретает вид A\$1, B\$1 и т.д. При изменении позиции ячейки, содержащей формулу, относительная ссылка изменяется, а абсолютная ссылка не изменяется. При копировании формулы вдоль строк и вдоль столбцов относительная ссылка автоматически корректируется, а абсолютная ссылка не корректируется.

*Вопрос 5.* Меняется ли методика ввода формул, если ячейкам присвоены имена?

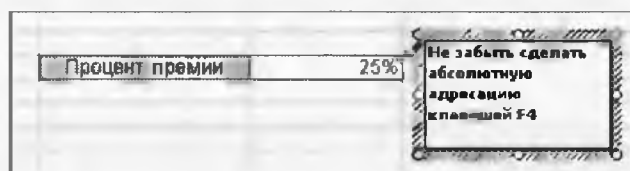


Рис. 11.26. Установка примечания к ячейке

*Ответ.* Можно вводить формулы точно также, как вы это делали раньше — набирая адреса ячеек с клавиатуры или вводя их щелчком мыши, но можно воспользоваться командой *Вставка/Имя/Вставить*, выбрав нужное имя ячейки в списке имен.

## 11.8. Поиск, фильтрация и сортировка данных в программе Excel

**Поиск данных.** Программа Excel позволяет осуществлять поиск информации в таблице. Как производится поиск текста и чисел?

Прежде всего, нужно выделить диапазон ячеек, среди которых требуется осуществить поиск. Для поиска по всему листу нужно выбрать любую ячейку.

В меню *Правка* следует выбрать команду *Найти* или нажать комбинацию клавиш [Ctrl] + [F] (рис. 11.27). В открывшемся окне *Найти и заменить* на вкладке *Найти* в поле *Найти* нужно ввести текст или число, которые требуется найти, или выбрать одну из последних строк поиска в поле со списком.

Кнопка *Параметры* служит для задания более подробных условий поиска. Например, можно найти все ячейки, содержащие данные определенного типа, такого как формулы. Если требуется задать формат искомой строки, нажмите кнопку *Формат* и задайте параметры формата.

Для поиска на текущем листе или во всей книге можно выбрать в поле *Искать* вариант *на листе* или *в книге*.

После нажатия кнопки *Найти все* будет выдан список всех совпадений с искомой строкой, при выделении элементов в кото-

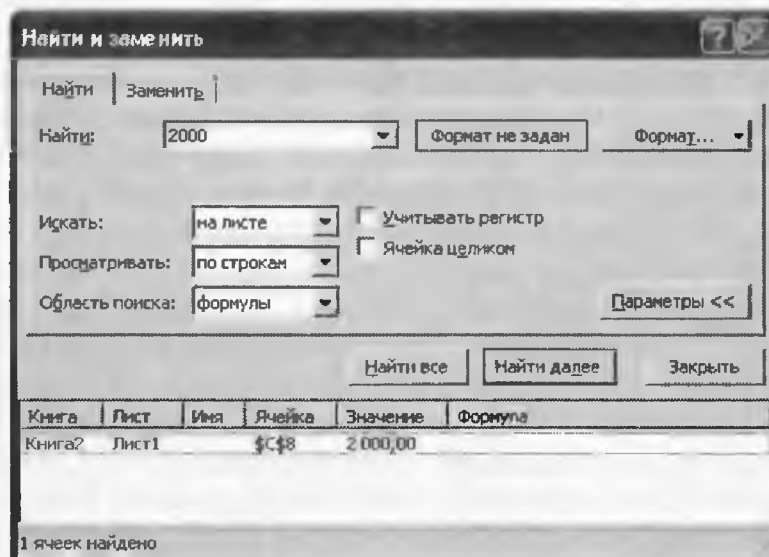


Рис. 11.27. Поиск данных в таблице

ром соответствующая ячейка станет активной. Для остановки поиска используйте клавишу [Esc].

**Фильтрация данных.** Другим способом поиска данных в списке служат фильтры, которые позволяют отобразить строки, содержащие нужные данные. Например, из списка, включающего в себя данные по международным продажам, можно извлечь данные по национальным продажам.

*Фильтрация данных* — это быстрый и легкий способ поиска подмножества данных и работы с ними в списке. В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. Программа Excel предоставляет две команды для фильтрации списков: автофильтр, включая фильтр по выделенному, для простых условий отбора, и расширенный фильтр для более сложных условий отбора.

В отличие от сортировки при фильтрации порядок записей в списке не изменяется. При фильтрации временно скрываются строки, которые не требуется отображать.

Строки, отобранные при фильтрации в программе Excel, можно редактировать, форматировать и выводить на печать, а также создавать на их основе диаграммы, не изменяя порядок строк и не перемещая их.

При использовании команды *Данные/Фильтр/Автофильтр* справа от подписей столбцов в фильтруемом списке появляются стрелки автофильтра.

Программа Excel обозначает отфильтрованные элементы голубым цветом.

Пользовательский автофильтр используется для вывода строк, содержащих то или иное значение. Пользовательский автофильтр также можно использовать для вывода строк, отвечающих нескольким условиям для столбца, например строк, содержащих значения из конкретного диапазона.


С помощью команды *Данные/Фильтр/Расширенный фильтр* можно фильтровать список так же, как и с помощью команды *Автофильтр*, но при этом не отображаются раскрывающиеся списки столбцов. Вместо этого в отдельном диапазоне критериев списка вводится условие, в соответствии с которым требуется произвести фильтрацию данных. Диапазон условий позволяет произвести фильтрацию данных при более сложных условиях отбора.

**Условное форматирование.** Для выделения данных, удовлетворяющих определенному условию, применяется условное форматирование (форматирование по условиям). Прежде всего нужно выделить ячейку, для которой требуется добавить, изменить или удалить условное форматирование. Затем в меню *Формат* нужно выбрать команду *Условное форматирование*, задать условие и указать тип форматирования, который требуется применить, когда значение ячейки будет отвечать условию.

Если условий несколько, то для добавления условия нужно нажать кнопку *А также*, ввести новое условие и указать тип форматирования, например цвет шрифта или фона.


Можно задавать до трех условий. Если ни одно из заданных условий не удовлетворяется, то формат ячеек остается прежним.

Для удаления одного или нескольких условий следует воспользоваться командой *Удалить*.

**Сортировка данных.** В программе Excel сортировка данных осуществляется по выделенному полю. Кнопки  позволяют сортировать столбцы по строкам в порядке возрастания (А→Я) или убывания (Я→А). Сортировку данных также можно производить командой *Сортировка* из меню *Данные*. При сортировке данных изменяется порядок записей в списке.

## 11.9. Печать и сохранение электронной таблицы

**Печать электронной таблицы.** В программе Excel, как и во многих Windows-программах, все документы печатаются на бумаге в том виде, в котором они представлены на экране. Поэтому перед печатью документа необходимо убедиться, что документ имеет именно тот вид, который нам нужен. Значит, перед печатью документа в виде отчета необходимо подготовить его. Подготовку документа к печати можно производить разными способами, но всегда нужно просмотреть документ перед печатью и отредактировать его.

1. Печать документа из режима предварительного просмотра. Просмотр документа перед печатью производится командой меню *Файл/Предварительный просмотр* или кнопкой предварительного просмотра печати  панели инструментов.

Меню в режиме предварительного просмотра принимает вид кнопок, каждая из которых открывает свое окно для подготовки документа к печати.

Кнопка *Страница* открывает окно с четырьмя вкладками: *Страница*, *Поля*, *Колонтитулы*, *Лист* для установки соответствующих параметров

На вкладке *Страница* задаются ориентация листа (вертикальная или горизонтальная), размер бумаги и качество печати.

На вкладке *Поля* задаются отступы от краев листа бумаги и горизонтальная (вертикальная) центровка таблицы.

На вкладке *Колонтитулы* можно задать колонтитулы. Колонтитулами называют области, расположенные в верхней и нижней частях каждой страницы документа; это информация, которая печатается на каждом листе документа в верхней части листа (верхний колонтитул) или в нижней части листа (нижний колонтитул).

В колонтитул обычно вставляется текст и (или) рисунок (номер страницы, дата печати документа, эмблема организации, название документа, имя файла, фамилия автора и т.д.), который должен быть напечатан внизу или вверху каждой страницы документа. Установленные колонтитулы видны при предварительном просмотре документа.

На вкладке *Лист* задается последовательность печати листов многостраничных документов и некоторые параметры печати.

Выйти из режима предварительного просмотра можно нажатием на экране кнопки *Заккрыть* или на клавиатуре клавиши [Esc].

После выхода из режима просмотра нажатием кнопки *Заккрыть* на экране появляются пунктирные линии по границе печатного листа. Если пунктирная линия разделила таблицу, значит при печати таблица будет располагаться на двух страницах. Такой вид документа, как правило, не годится для печати, поэтому необходимо разместить таблицу целиком на листе. Это можно сделать двумя способами.

Во-первых, можно установить вид *Разметка страницы* командой *Вид/Разметка страницы* или нажатием на одноименную клавишу в режиме просмотра, а затем передвинуть пунктирную линию границы листа, разделившую таблицу на части, до правой границы таблицы. При этом вся таблица будет размещена на листе бумаги без изменения ориентации листа.

Во-вторых, можно развернуть лист и задать горизонтальную (альбомную) ориентацию. Это можно сделать при предварительном просмотре нажатием кнопки *Страница*. Если даже при альбомной ориентации бумаги вся таблица не помещается на странице, то нужно уменьшить до минимума правое и левое поля документа, а если это не поможет — уменьшить размер шрифта в таблице.

Из режима предварительного просмотра окно печати вызывается нажатием кнопки *Печать*. В этом окне выбирается модель принтера (если у вас установлены несколько моделей), количество копий документа и подбор листов для печати: все, несколько листов или выделенный фрагмент.

Если вас устаивает внешний вид документа, то нажмите кнопку *Печать...* и подождите, пока принтер выведет документ. Отчет готов и его можно подшить в папку для дальнейшего хранения и использования.


2. Печать документа с использованием команд меню и «горячих» клавиш. Команды меню программы также позволяют выполнить как предварительный просмотр документа перед печатью (*Файл/Предварительный просмотр*), так и установку параметров страницы (*Файл/Параметры страницы*) и непосредственно печать документа (*Файл/Печать*).

Если вы ходите напечатать не всю таблицу, а только ее выделенную часть, из меню *Файл* также можно задать области для печати (*Файл/Области печати*).



Также при подготовке документа к печати можно задать колонтитулы (*Вид/Колонтитулы*).

Если вы любите пользоваться клавиатурой, то для печати документа воспользуйтесь комбинацией клавиш [Ctrl] + [P]. Одновременное нажатие этих клавиш приведет к открытию окна *Печать*, в котором следует задать параметры печати.

3. Печать документа с использованием кнопки панели инструментов. Проще всего отправить документ на печать нажатием кнопки *Печать*  стандартной панели инструментов. Однако следует помнить, что количество копий в этом случае определяется количеством нажатий на кнопку печати. Перед печатью следует выполнить предварительный просмотр документа.

**Сохранение электронной таблицы.** Если вы собираетесь в дальнейшем использовать созданную таблицу для редактирования или просто для просмотра, то ее следует сохранить.

Сохранять документы умеют все, кто хоть несколько раз создавал документы на компьютере. Зачастую мы не очень задумываемся, в какой папке сохраняется файл и под каким именем. Ведь любая компьютерная программа так организована, чтобы созданный документ не был потерян. При обычном закрытии документа программа «спросит», будете ли вы производить сохранение, и поможет это сделать. Программа Excel не является исключением.

Рассмотрим варианты сохранения и открытия документа и проблемы, которые могут подстергать пользователя.

Сохранение таблиц, также как и другие операции, можно проводить разными способами. При сохранении прежде всего следует обратить внимание на то, сохраняете вы документ первый раз или повторно. В зависимости от этого следует применять разные приемы сохранения. Рассмотрим эти приемы.

**Сохранение документа первый раз.** Первичное сохранение таблицы можно осуществлять следующими способами.


1. Сохранение документа с использованием команд меню *Файл*. Для сохранения созданного документа выберите в меню *Файл* команду *Сохранить*. При первом сохранении файла необходимо задать для него имя и выбрать папку (каталог), в котором он должен быть сохранен.

Таблицы Excel хранятся на диске в виде файлов с расширением *.XLS*, но расширение файла можно не задавать, поскольку программа сама присваивает нужное расширение при сохранении. Начиная с версий программы Excel 7.0 или Excel 97 при указании имени файла можно использовать длинное имя. Имя может включать в себя пробелы и содержать до 255 символов.

Можно сохранить нашу электронную книгу в каталоге «Мои документы», но можно создать свою новую папку и произвести сохранение в ней.

При сохранении можно выбрать не только папку, но и в раскрываемом списке *Папка* — другой диск.

В программе Microsoft Windows имена файлов могут содержать некоторые знаки препинания, такие как запятые или точки. При сохранении файла с расширением, используемым по умолчанию, точку после имени ставить не обязательно. Приложения Microsoft Office автоматически добавляют точку вместе с расширением.


2. Сохранение документа с использованием кнопки панели инструментов и «горячих» клавиш. Сохранение документов — это часто применяемая операция, поэтому в стандартной панели инструментов предусмотрена специальная кнопка *Сохранить* , нажатие на которую также вызывает окно сохранения документа. Дальнейшие действия — такие же, как в первом способе.

Если вы любите пользоваться клавиатурой, то для сохранения воспользуйтесь сочетанием клавиш [Ctrl] + [S]. Одновременное нажатие этих клавиш также приведет к открытию окна сохранения документа, в котором следует указать папку для сохранения и имя файла.

**Повторное сохранение документа.** Предположим, что мы работаем с уже созданным документом и у нас возникла необходимость вновь сохранить новый вариант таблицы. Как это сделать?

Сначала следует определиться, будем ли мы сохранять новую версию документа под старым именем или дадим новое имя, ведь от этого решения зависят наши действия.

Рассмотрим разные способы.

1. Сохранение документа со старым именем. Сохранить отредактированный документ со старым именем можно при помощи кнопки *Сохранить*  стандартной панели инструментов или командой *Файл/Сохранить*. Обратите внимание, что старый вариант вашей таблицы при этом не сохраняется — имя у файла старое, а вид таблицы — новый.

Точно так же поступают, чтобы произвести текущее сохранение.

2. Сохранение документа с новым именем. Если по каким-то причинам необходимо сохранить и старую версию таблицы, и новую, то нужно произвести сохранение с новым именем. Для этого в меню *Файл* выберите команду *Сохранить как*, в поле *Имя файла* введите новое имя для файла и нажмите кнопку *Сохранить*.

3. Сохранение документа в другом формате. Можно произвести сохранение электронной таблицы в другом формате. Чаще всего на практике используется сохранение таблицы в виде текстового файла.

Для сохранения электронной таблицы в текстовом формате выберите в меню *Файл* команду *Сохранить как*, в поле *Имя файла*

введите новое имя для файла или оставьте старое имя, раскройте список *Тип файла*, а затем выберите формат, в котором требуется сохранить файл, — текстовые файлы. Нажмите кнопку *Сохранить*.

Имя файла можно не менять, ведь табличный и текстовый файлы имеют разные расширения.

Можно при необходимости произвести сохранение в виде веб-страницы командой *Файл/Сохранить как веб-страницу*.

**Открытие документа (таблицы).** Открывать документ, который после сохранения является файлом, можно извне (например, используя *Проводник*, *Мой компьютер*) и изнутри (из программы Excel). При открытии документа может возникнуть несколько ситуаций, зависящих от того, как давно вы работали с созданным документом и помните ли, где его сохраняли.

**Ситуация 1.** Вы давно работали с созданным документом и уже не помните, где его сохранили. В этом случае не нужно пытаться открывать подряд все папки с документами и искать нужный файл, а следует воспользоваться режимом поиска из главного меню Windows. Нажмите кнопку *Пуск*, выберите *Поиск/Файлы и папки*. В открывшемся окне поиска задайте имя файла для поиска (\*.xls), укажите конкретную дату создания документа (если помните ее) или интервал дней, в который вы могли его создать. Можно задать поиск документов за последние несколько месяцев или дней. Сформулировав запрос для поиска, воспользуйтесь кнопкой *Найти*. Результаты поиска вы увидите в правой части поискового окна. Для открытия нужного файла из найденных просто выполните двойной щелчок по его имени.


**Ситуация 2.** Вы давно работали с созданным документом, но помните, где его сохранили. Обычно документы сохраняют в папке «Мои документы». Если вы делаете так же, то давайте посмотрим, как легче открыть документ из папки «Мои документы».

1. Открытие документа с использованием главного меню Windows. Если вы точно помните, что сохраняли документ в папке «Мои документы», то нажмите кнопку *Пуск*, затем *Документы* и *Мои документы*. У вас откроется нужная папка «Мои документы», в которой следует найти нашу таблицу и открыть ее двойным щелчком мыши.

2. Открытие документа с рабочего стола. В каждом компьютере на рабочем столе есть папка «Мой компьютер», в окне которой можно найти нужную папку путем последовательного открытия окон. Этот процесс займет меньше времени, если воспользоваться программой «Проводник». «Мой компьютер» и «Проводник» открывают доступ ко всей информации, хранящейся в компьютере. Но этот способ не всегда является самым эффективным и быстрым.

3. Открытие документа из программы Excel. Если у вас открыта программа Excel, то можно воспользоваться командой меню *Файл/*

*Открыть.* В результате этих действий откроется окно *Открытие документа*, в котором нужно выбрать нужную папку и файл и нажать кнопку *Открыть*.

Также можно открыть документ нажатием кнопки *Открыть*  стандартной панели инструментов Excel. Если вы любите пользоваться клавиатурой, то воспользуйтесь комбинацией клавиш [Ctrl] + [O]. Одновременное нажатие этих клавиш также приведет к открытию окна *Открытие документа*.

**Ситуация 3.** Вы недавно работали с документом. В этом случае сначала посмотрите, открыта у вас программа Excel или нет.

1. Если программа Excel закрыта, то проще всего открыть документ из главного меню *Пуск* командой *Недавние документы*, где видны последние 15 документов, с которыми вы работали.

В разных версиях Windows этот пункт меню может называться иначе, но слово «документы» в нем всегда присутствует.

Этот способ — самый простой и быстрый, ведь при выборе нужного документа система Windows сама загрузит программу Excel и автоматически откроет указанный файл.

2. Если программа Excel уже открыта и вы работаете в ней с другим файлом, то следует воспользоваться другим способом.

По умолчанию программа Excel помнит список из четырех документов, с которыми вы в последний раз работали. Этот список появляется в нижней части меню *Файл*. Для открытия документа из этого списка просто щелкните на нем мышью. Это значительно ускорит процесс открытия документа.

### **Вопросы, возникающие при работе с электронными таблицами**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* У меня есть достаточно большая таблица в Excel, хотелось бы постоянно иметь перед глазами некоторые заголовки столбцов и строк документа. Как это сделать?

*Ответ.* Такая функция в программе Excel имеется — это одна из многих положительных сторон при работе с данным редактором. Ведь когда приходится работать с таблицей 20 × 20, обойтись без такой функции трудно.

Для ее вызова необходимо отметить ячейки и в меню *Окно* отметить пункт *Закрепить области*. Теперь все ячейки, находящиеся сверху и слева от выбранных вами ячеек, будут постоянно присутствовать на экране. По остальным элементам таблицы можно спокойно производить навигацию с помощью стандартных средств управления.

*Вопрос 2.* Как уберечься от внезапного аварийного закрытия программы?

*Ответ.* Во избежание потери документа в случае непредвиденного сбоя работы программы или компьютера следует установить автоматическое сохранение файла во время работы. Это делается следующим образом.

В Excel 2003 параметры автосохранения задаются в меню *Сервис* из окна *Параметры* на вкладке *Сохранение*. В окне *Сохранять данные для автовосстановления каждые...* в поле минут надо ввести интервал времени, через который Microsoft Excel периодически будет сохранять создаваемый документ, например 10 мин.

Чем чаще сохраняются файлы, тем меньше будут потери на восстановление незаписанных данных при аварийном завершении программы, сбое или зависании компьютера.

Использование автосохранения не освобождает от необходимости сохранять открытый файл обычным способом. Если открытый файл восстановления не сохранить, то он удалится с потерей всех несохраненных изменений. При сохранении файл восстановления заменяет собой исходный файл (если не было задано новое имя файла).

*Вопрос 3.* Что делать, если программа допустила аварийный выход?

*Ответ.* После аварийного сбоя программы следует перезагрузить компьютер и вновь открыть программу. Если было задано автосохранение, то откроется восстановленный файл, а если автосохранение не было задано, то останется только горько сожалеть о потерянной информации и немедленно задать автосохранение.

Другим способом защиты важной информации является хранение предыдущей версии документа в качестве резервной копии.

*Вопрос 4.* Будут ли потеряны данные при восстановлении файла после аварийного сбоя работы компьютера?

Да, частично будет потеряна информация — та, которую вы ввели после последнего автосохранения. Исходя из этого интервал автосохранения следует задать равным примерно 10 мин.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите области применения электронных таблиц.
2. Как определяется положение ячейки в таблице?
3. Какая ячейка является активной и как сделать ячейку активной?
4. Для чего предназначена строка формул?
5. Перечислите особенности ввода текста в ячейки таблицы.
6. Как ввести формулу в ячейку?

7. Как увидеть формулу, записанную в ячейку?
8. Что такое абсолютная адресация ячеек? Как задать абсолютную адресацию?
9. Как производится форматирование ячеек?
10. Опишите способы копирования формул.
11. Перечислите способы сохранения и открытия таблицы.
12. Чем условное форматирование отличается от фильграции?
13. Как выполнить автосуммирование данных?
14. Как подготовить таблицу к печати?

Круг повседневных задач рядовых российских пользователей, как правило, не выходит за рамки пользования текстовым редактором и создания электронных таблиц. Поэтому стандартный набор прикладных программ Microsoft Office содержит всем известные программы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Outlook и Microsoft PowerPoint. Система управления базами данных Microsoft Access входит в профессиональный комплект Microsoft Office и предназначена для работы с массивами информации.

#### 12.1. Базы данных (основные понятия)

Любая база данных напоминает склад, где хранятся самые различные факты, которые складываются сегодня, но пользоваться ими станут завтра, и только один бог знает, в каком виде эти факты понадобятся.

*База данных* — это набор сведений, относящихся к определенной теме или задаче, такой как отслеживание заказов клиентов или хранение коллекции звукозаписей. Если база данных хранится не на компьютере или на компьютере хранятся только ее части, то приходится отслеживать сведения из целого ряда других источников, которые пользователь должен скоординировать и организовать самостоятельно.

Предположим, например, что телефоны поставщиков сохраняются в разных местах: в каталоге телефонов поставщиков, картотеке сведений о товарах и электронной таблице, содержащей сведения о заказах. Если телефон поставщика изменится, то придется обновить эти данные в трех местах. В базе данных достаточно обновить информацию только в одном месте — телефон поставщика будет автоматически обновлен при его дальнейшем использовании в базе данных.

Представьте себе большой канцелярский шкаф, полный всевозможных папок и отдельных листов с записями любого характера. Этот шкаф можно вполне назвать полноценной базой данных прошлых веков, ведь в докомпьютерную эру только так и было. Но сам по себе этот шкаф никакой практической ценности не имеет, потому что довольно трудно получить всеобъемлемый ответ на интересующий вопрос без квалифицированного служащего, который бы знал, что в шкафу лежит, где конкретно оно

находится и как можно быстро отыскать нужную папку. Так вот этот служитель вместе с обязательной системой организации папок в шкафу и является системой управления базой данных.

Различают иерархические, сетевые и реляционные модели баз данных. Наиболее распространенными являются созданные в 1970 г. реляционные базы данных, в которых все данные представляются в виде простых таблиц, разбитых на строки и столбцы.

## 12.2. Базы данных и их виды

**Понятие базы данных.** *База данных* — это организованная структура, предназначенная для хранения информации. В ней хранится информация о группах объектов с одинаковым набором свойств.

Например, база данных «Сотрудники» содержит информацию о сотрудниках фирмы, каждый из которых имеет фамилию, имя, отчество, год рождения, адрес, телефон и т.д.

Обычно доступ к базе данных имеется у достаточно большого количества людей, но среди них вряд ли найдется такое лицо, которое имеет доступ ко всей базе полностью и при этом способно единолично вносить в базу данных произвольные изменения. Кроме данных база содержит методы и средства, позволяющие каждому из сотрудников организации оперировать только с теми данными, которые входят в его компетенцию. В результате взаимодействия данных, содержащихся в базе, с методами, доступными конкретным сотрудникам, образуется информация, которую они потребляют и на основании которой в пределах собственной компетенции производят ввод и редактирование данных.

Вся информация в базе данных имеет упорядоченный вид. Существует несколько классификаций баз данных.

По технологии хранения данных различают централизованные и распределенные базы данных.

*Централизованные* базы данных размещаются в памяти одной вычислительной системы.

*Распределенные* базы данных состоят из нескольких частей, хранящихся на различных компьютерах.

По способу доступа к данным различают базы данных (БД), организованные как файл-сервер и клиент-сервер.

При организации *файл-сервер* одна из машин является совместно используемым хранилищем централизованной базы данных. Доступ к базе данных осуществляется с других машин, которые носят название рабочих станций. Файлы базы данных передаются на рабочие станции, где производится их обработка.

При организации *клиент-сервер* кроме хранения на центральную машину ложатся и функции обработки данных. На клиентских машинах выполняется только представление информации.



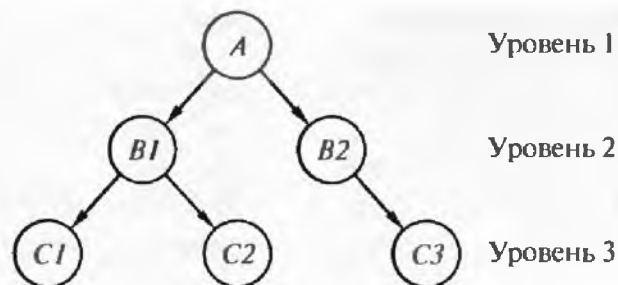


Рис. 12.1. Иерархическая модель данных

**Модели организации баз данных.** С помощью модели данных представляются взаимосвязи объектов в базе данных. В зависимости от вида взаимосвязей объектов различают иерархическую, сетевую и реляционную (табличную) модели данных.

*Иерархическая* модель данных представляется на схеме взаимосвязи объектов в виде перевернутого дерева (рис. 12.1). Каждому элементу соответствует только одна связь от элемента более высокого уровня.

*Сетевая* модель данных представлена на рис. 12.2. В ней каждый элемент может иметь более одного порождающего элемента.

*Реляционная (табличная)* модель данных основана на организации данных в виде двумерных таблиц. Строки реляционной таблицы являются записями и хранят информацию об одном экземпляре объекта данных, представленного в таблице. Одинаковых строк в таблице нет. В качестве примера рассмотрим таблицу «Товары» (табл. 12.1), в которой каждая строка содержит сведения об одном из поставляемых товаров.

В полях (столбцах таблицы) находятся основные характеристики объекта данных. Каждое из полей однородно, т. е. данные в нем имеют одинаковый тип и длину. Каждое поле таблицы имеет уникальное имя. Поле, значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется *ключевым полем*. Если ключевое поле одно, то это простой ключ, если ключевых полей несколько, то это составной ключ.

Для отражения связей между несколькими объектами в предметной области используется информационно-логическая (инфо-логическая) модель. В ней отражаются состав и структура данных

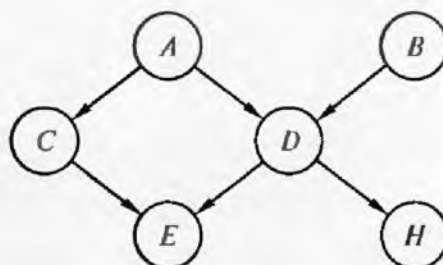


Рис. 12.2. Сетевая модель данных

Таблица 12.1. Товары

| Код | Поставщик      | Тип товара | Единица измерения | Цена, р. |
|-----|----------------|------------|-------------------|----------|
| 1   | ИЧП Сергеев    | Вафли      | Коробка (6 кг)    | 360      |
| 2   | ЗАО «Сластена» | Конфеты    | Упаковка (10 шт.) | 820      |
| 3   | ИТД Анохин     | Печенье    | Коробка (8 кг)    | 430      |

предметной области. Инфологическая модель строится на первом этапе создания базы данных.

**Этапы создания базы данных.** Основные этапы создания базы данных могут быть представлены в виде схемы (рис. 12.3.)

На этапе построения инфологической модели выделяются объекты базы данных и взаимосвязи между ними. Определение структуры таблиц базы данных предполагает определение типов полей в каждой таблице.

Ввод и редактирование данных производится двумя способами: с помощью специальных форм и без использования форм, непосредственно в таблицу.

Обработка информации в базе данных производится путем выполнения запросов или с использованием специальной программы.

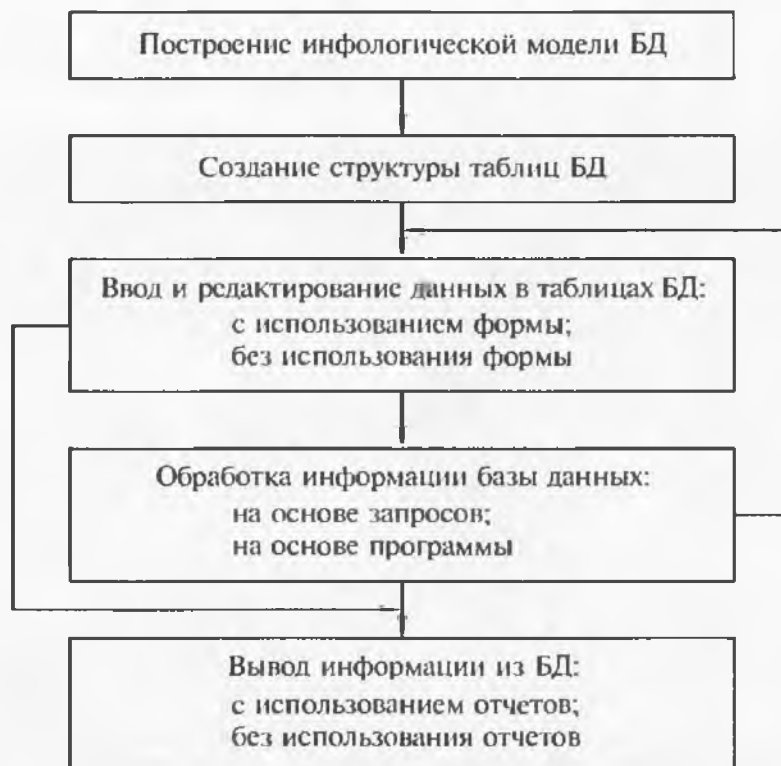


Рис. 12.3. Основные этапы создания базы данных

Для вывода информации из базы данных существует специальное средство — отчеты. Они позволяют выводить итоговую информацию из базы данных, включать в отчет выборочную информацию из таблиц базы данных и добавлять информацию, не содержащуюся в базе, а также форматировать выводимую информацию.

*Система управления базой данных* — это комплекс программных средств, предназначенных для создания структуры новой базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и визуализации (отбор, упорядочение и оформление) информации. СУБД — это программы, управляющие хранением и обработкой данных.

Работа с базой данных в СУБД включает в себя этапы создания структуры базы данных, ввод и редактирование данных и обработку данных. Наиболее популярными являются реляционные СУБД: Access, Paradox, dBase, FoxPro, Visual FoxPro.

### 12.3. Организация БД Microsoft Access 2003

Рассмотрим, как организована база данных Microsoft Access на примере учебной базы данных «Борей» (*MS Access/Справка/Примеры баз данных/Учебная база данных Борей*) (рис. 12.4).

Вся исходная информация хранится в четко определенных таблицах, поэтому эту базу данных называют реляционной. Структура таблицы такова, что каждая строка имеет уникальный идентификатор (например, номер строки), а данные представлены столбцами (рис. 12.5). Таким образом, любая таблица является набо-

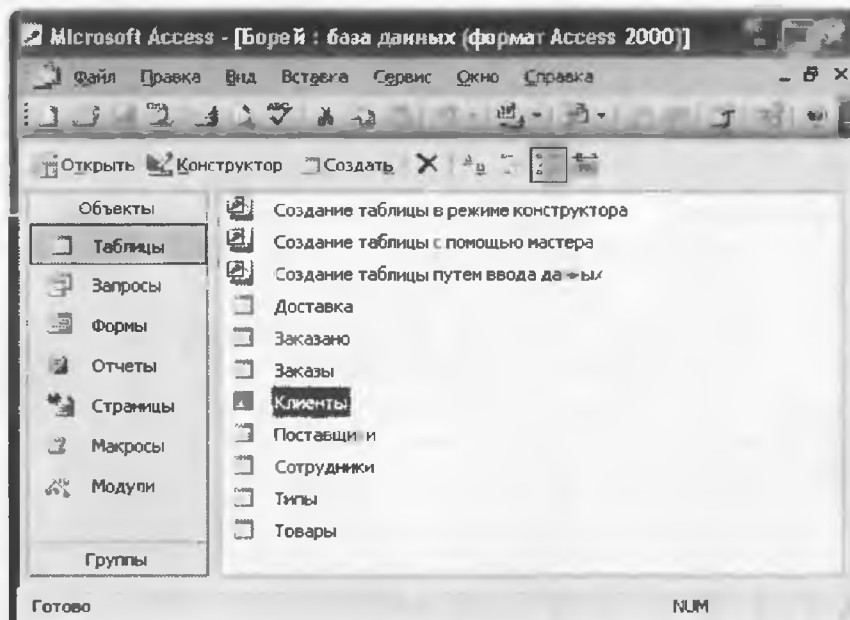


Рис. 12.4. Учебная база данных «Борей»

| Роль             | Адрес                        | Город     | Индекс   | Страна         | Телефон        | Факс           |
|------------------|------------------------------|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|
| Представитель    | Obera Str 57                 | Берлин    | 12209    | Германия       | 030-0074321    | 030-0076545    |
| Совладелец       | Avda de la Constitucion 2222 | Мехико    | 050221   | Мексика        | (5) 555-47291  | (5) 555-3745   |
| Совладелец       | Mataderos 2312               | Мехико    | 05023    | Мексика        | (5) 555-3932   |                |
| Представитель    | 120 Hanover Sq               | Лондон    | WA1 1DP  | Великобритания | (171) 555-7788 | (171) 555-6750 |
| Координатор      | Beiguvsvagin 8               | Лулео     | S 958 22 | Швеция         | 0921-12 34 66  | 0921-12 34 67  |
| Представитель    | Forsterstr 57                | Мангейм   | 68306    | Германия       | 0621-08460     | 0621-08924     |
| Главный менеджер | 24, place Kléber             | Страсбург | 67000    | Франция        | 88 60 15 31    | 88 60 15 32    |
| Совладелец       | C/ Araquil, 67               | Мадрид    | 28023    | Испания        | (91) 555 22 82 | (91) 555 91 99 |

Рис. 12.5. Таблица «Клиенты» базы данных «Борей»

ром записей. Непременным правилом создания таблицы в СУБД является строгое определение содержимого самой таблицы. В ее ячейках может храниться только фактическая и только неизменяемая информация.

Это может показаться несколько странным, но ни в Microsoft Access, ни в СУБД вообще в ячейках базовых таблиц не может быть вычисляемых значений. Естественно, что было бы совершенно невозможно оперировать данными без наличия каких-нибудь возможностей обойти это ограничение. Для этого в СУБД существуют так называемые запросы.

*Запросы* — это те же самые таблицы, только они заполняются не вручную, а при помощи заранее заданных формул и других зависимостей. Значит, то, что нельзя сделать в таблице, можно выполнить в запросе: складывать, вычитать, делить, выполнять другие математические или логические операции.

Запросы также позволяют производить отбор информации, находящейся в таблицах. Столкнувшись с подобным запросом, СУБД самостоятельно просмотрит соответствующие таблицы, в которых хранятся фактические данные, и отберет из них все строки, которые соответствуют требованиям запроса. Причем с самими таблицами ничего не происходит, в таблицу запроса передаются лишь копии этих записей.

Запросы являются основным рабочим инструментом СУБД благодаря сочетанию в структуре запросов функций выборки информации из некоторого ее массива и возможностей изменения этой информацией с помощью формул.

Одновременно с отбором запросы могут производить любые расчеты. В то же время формально запросы сами могут быть представлены как таблицы и использованы в дальнейшем в качестве источника данных для других запросов. Это называется «запрос по запросу».

Запросы и таблицы работают согласованно благодаря однозначным и строго определенным связям между ними (рис. 12.6). Теоретически можно сконструировать такую общую таблицу, в рамках которой можно представить все аспекты хранящихся в базе данных, однако практика показала, что подобная таблица оказывается слишком громоздкой и заполненной повторяющимися дан-

ными. Из-за громоздкости ею трудно оперировать, а излишние данные сильно увеличивают ее общий объем, что оборачивается высокими требованиями к системным ресурсам компьютера.

Допустим, база данных содержит информацию о продажах. Значит, в ней непременно станут присутствовать столбцы с данными на самого клиента, например его фамилия, должность, телефон и адрес доставки. А теперь представьте, что у вашей компании появился постоянный клиент, который сделал в течение года, предположим, 40 разноименных покупок. Согласно правилам организации таблицы, эти данные будут повторяться в каждой ее строке, а значит, займут в 39 раз больше места, чем им на самом деле нужно. В то же время, применив систему связей, можно создать отдельно таблицу для оформления заказа и отдельно таблицу с реестром клиентов. Если покупатель обратился впервые, то реестр пополняется новой строкой. Если же он пришел повторно, то вместо новой записи в реестре в таблице заказа ставится указатель на уже существующую строку реестра.

Существует большая разница между тем, что вы видите на экране, и тем, что на самом деле записано на винчестере компьютера. Например, на экране вы видите картинку с изображением природы, а на жестком диске «лежат» только определенным образом чередующиеся нули и единицы. Фактически хранящаяся информация может служить примером фактических данных, а отображаемая на ее основе картинка — формой отображения. Причем от того, насколько верно организована форма, в немалой степени зависит, насколько хорошо будет воспринята или введена пользователем сама информация.

Таким образом, формы в СУБД служат только для удобного представления информации для человека. Однако на практике с



Рис. 12.6. Схема связей таблиц базы данных «Борей»

помощью механизма форм становится возможным многократно и по-разному поводу обращаться к одним и тем же данным одних и тех же таблиц одновременно.

Любая СУБД помимо удобного хранения и ввода данных, как правило, имеет и очень мощный механизм получения отчетов. По свойствам и структуре отчеты похожи на формы, но предназначены только для вывода данных на печатающее устройство (принтер). В связи с этим в отчетах предусмотрены специальные меры для группирования выводимых данных и вывода специальных характерных для печатных документов элементов оформления, таких как колонтитулы, номера страниц, служебная информация.

После определения общей внутренней структуры СУБД пора выяснить, зачем все это нужно и как это можно применить. В процессе своей жизни любой человек или предприятие накапливает некоторый массив информации. Это может быть что угодно: имена, телефоны, адреса, даты рождений и прочие полезные сведения о своих родственниках, друзьях или знакомых либо массив данных на предприятии (например, что, где, когда, как и почему покупалось, кем, кому и в каком виде продавалось, как, кем, в каких условиях и каким образом использовалось). Базами данных пользуются даже те люди, которые далеки от компьютеров.

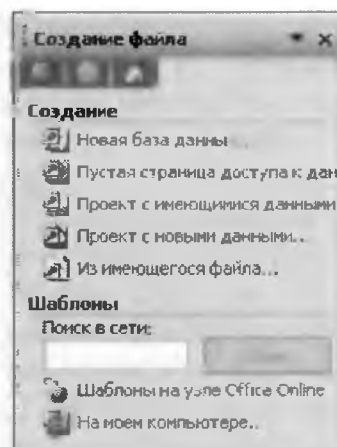
Взять, например, бухгалтерский комплекс известной российской компании «1С:Бухгалтерия» или бухгалтерский пакет «Галактика». По сути это те же базы данных, в точности соответствующие всей описанной ранее идеологии СУБД. Эти программы являются примерами готовых к немедленному употреблению решений. Они уже спроектированы, оформлены и готовы к работе сразу после инсталляции на персональный компьютер.

Однако необходимость иметь под рукой удобную СУБД не ограничивается одной только бухгалтерией. Да и почти всегда пользовательские требования достаточно индивидуальны для налаживания массового централизованного производства для них общих СУБД. Кроме того, для нумизмата, например, вовсе не нужно реализовывать в базе данных механизмы математического анализа или статистических оценок. Для небольших объемов информации гораздо рациональнее самостоятельно сконструировать для себя необходимую базу данных. Для этого разработано достаточно много всевозможных сред, среди которых значительное место занимает СУБД Microsoft Access.

#### **12.4. Технология работы с Microsoft Access 2003**

При запуске Microsoft Access 2003 программа во вспомогательном окне предложит открыть уже существующую базу данных или перейти в область задач для создания файла.

Рис. 12.7. Варианты создания базы данных



Создавать новую базу данных можно вручную или на основании шаблонов (рис. 12.7). Простейшим способом начального создания базы данных является создание всех необходимых таблиц, форм и отчетов для базы данных выбранного типа с использованием мастера. Для этого в области задач *Создание файла* в группе *Шаблоны* надо выбрать группу шаблонов *На моем компьютере*, выбрать значок подходящего шаблона базы данных на вкладке *Базы данных* и нажать кнопку *ОК* (рис. 12.8). Затем в диалоговом окне *Файл новой базы данных* следует ввести имя базы данных и указать ее расположение, а затем нажать кнопку *Создать*. Мастер предлагает ограниченный набор параметров для настройки базы данных.

При создании новой пустой базы данных (*Файл/Создать/Новая база данных*) программа задаст всего два дополнительных вопроса:



Рис. 12.8. Выбор шаблона базы данных

как вы назовете новую базу данных и где она будет храниться. При сохранении БД автоматически будет присвоено расширение *mdb*.

Выполнив первоначальные действия, Microsoft Access входит в штатный рабочий режим (рис. 12.9), с которым вам и предстоит в дальнейшем постоянно иметь дело. Рабочий экран состоит из ряда объектов, каждый из которых обозначен собственным корешком: таблицы, запросы, формы, отчеты, страницы, макросы и модули. Согласно введенному разработчиками правилу одноименные элементы СУБД должны находиться в едином месте. Все действия, команды и операции распространяются только на тот элемент, который в данный момент активен.

Все возможности Microsoft Access сведены в два меню и одну инструментальную панель. Первым является системное меню, расположенное в верхней части рабочего окна Microsoft Access: *Файл*, *Правка*, *Вид*, *Вставка*, *Сервис*, *Окно* и *Справка*. Вторым пользовательским меню является контекстно-зависимое меню, вызываемое нажатием правой кнопки мыши. Постоянного содержания это меню не имеет, поскольку оно формируется в зависимости от того, на что конкретно указывает маркер мыши. Параллельно с меню существует панель инструментов, которых в Microsoft Access две. Первая панель инструментов *База данных* видна на экране по умолчанию и содержит экранные кнопки, дублирующие наиболее часто используемые операции. Вторая панель инструментов *веб-узел* содержит дополнительные средства, необходимые для работы в Интернете. По умолчанию эта панель на экран не выводится, но в любой момент ее можно активизировать вручную.

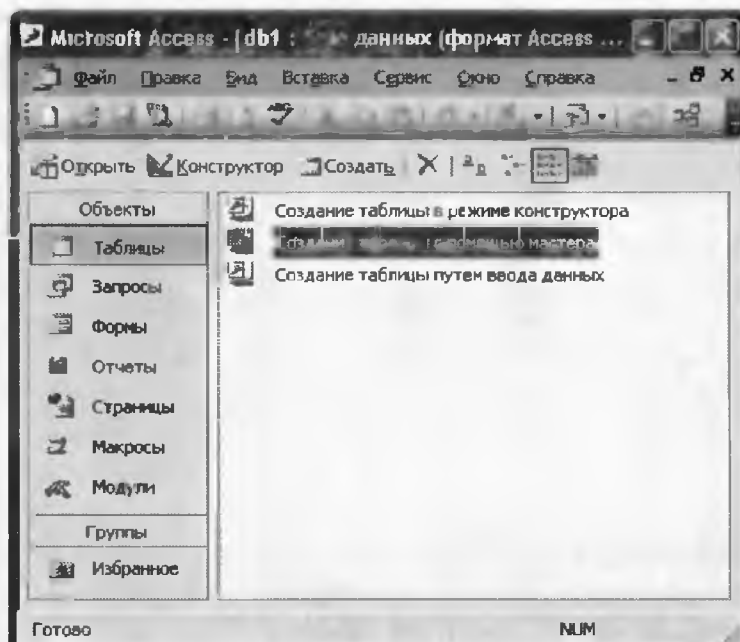


Рис. 12.9. Окно новой базы данных



Каждая область рабочего экрана содержит три кнопки: *Открыть*, *Конструктор* и *Создать*. Кнопка *Открыть* предназначена для активизации выделенного элемента из имеющихся. Эти элементы, открываясь, предстают в том виде, который используется для его просмотра. Таблицы и запросы открываются в виде таблицы; формы и отчеты открываются в том виде, в котором они должны представлять перед пользователем; лишь макросы и модули открываются в виде, удобном для редактирования.

Если требуется сразу получить возможность изменить что-либо, например в принципе работы запроса или в исходном коде модуля, лучше сразу воспользоваться кнопкой *Конструктор*. Если вам нужно по ходу работы создать новый элемент того или иного вида, то следует нажать кнопку *Создать*.

Microsoft Access позволяет управлять всеми сведениями из одного файла базы данных. В рамках этого файла используются следующие объекты:

- таблицы для сохранения данных;
- запросы для поиска и извлечения только требуемых данных;
- формы для просмотра, добавления и изменения данных в таблицах;
- отчеты для анализа и печати данных в определенном формате;
- страницы доступа к данным для просмотра, обновления и анализа данных из базы данных через Интернет или интрасеть.

Основные объекты базы данных можно создавать в диалоговом режиме (режиме *Мастер*) и режиме *Конструктор*.

#### **12.4.1. Таблицы**

Одним из основополагающих элементов СУБД Microsoft Access, как и вообще любой СУБД, является таблица. Именно в таблицах базы данных хранят всю свою информацию. Данные сохраняются один раз в одной таблице и при изменении данных они автоматически обновляются во всех объектах базы данных.

Уникальный код в поле таблицы позволяет отличить одну запись в таблице от других. После добавления поля уникального кода в другую таблицу и определения связи Microsoft Access позволяет сопоставить родственные записи из обеих таблиц и совместно вывести их в форме, отчете или запросе.

Таблица состоит из столбцов и строк, являющихся в целом разграфленной прямоугольной областью, в которой пояснительные надписи являются наименованиями столбцов, а непосредственно сама информация располагается в строках.

В СУБД таблица может быть представлена в двух видах: в непосредственно табличном представлении и в режиме *Конструктор*. Разница между ними огромная. Как таблица она показывает

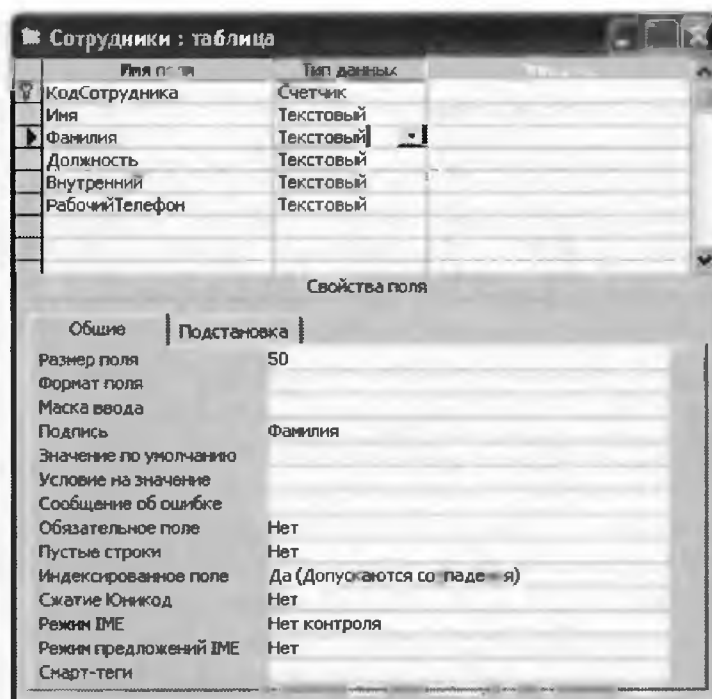


Рис. 12.10. Конструктор таблицы

свое содержимое (например, если речь идет о таблице с перечнем адресов, то в мы увидим город, наименование улицы, номер дома, подъезда, квартиры, фамилию ее владельца), а вот настройка таблицы возможна только в режиме *Конструктор* (рис. 12.10).

При конструировании таблицы вы будете иметь дело с мастером, состоящим из пяти основных элементов: сверху располагаются три столбца, озаглавленные *Имя поля*, *Тип данных* и *Описание*; в нижней части окна мастера располагаются вкладки *Общие* и *Подстановка*. В первом столбце пользователь имеет возможность задать любое имя столбца, какое посчитает необходимым. Следует помнить, что столбцы в таблице будут располагаться именно в том порядке, в котором вы их задали. Желательно с самого начала продумать их последовательность с учетом удобства последующей эксплуатации всей таблицы в целом.

После задания имени поля в СУБД Microsoft Access требуется непременно указать тип данных, которые в этом поле предполагается хранить. Тут существуют свои тонкости. Люди, имеющие опыт работы с электронными таблицами, привыкли, что, все данные подразделяются на три группы: числовые, текстовые и все прочие. В Microsoft Access дела обстоят несколько сложнее. Всего существует десять базовых типов данных, каждый из которых имеет свое собственное назначение (табл. 12.2).

Богатый встроенный инструментальный арсенал Microsoft Access также тесно привязан к конкретному типу данных. Допустим, нельзя воспользоваться функцией начисления процентов на оста-

Таблица 12.2. Типы данных в Microsoft Access

| Тип данных        | Содержимое   | Максимальное значение данного типа   |
|-------------------|--|--|
| <i>Текстовый</i>  | (Значение по умолчанию.)<br>Текст или числа, не требующие проведения расчетов, например номера телефонов   | Число символов, не превышающее минимальное из двух значений: 255 или значение свойства <i>Размер поля</i> (FieldSize). Microsoft Access не сохраняет пустые символы в неиспользуемой части поля        |
| <i>Поле МЕМО</i>  | Длинный текст или комбинация текста и чисел  | До 65 535 символов. Если поле <i>МЕМО</i> обрабатывается через объекты доступа к данным (DAO) и содержит только текст и числа, а не двоичные данные, то его размер ограничивается размером базы данных |
| <i>Числовой</i>   | Данные, используемые для математических вычислений, за исключением финансовых расчетов (для них следует использовать тип <i>Денежный</i> )   | 1, 2, 4 или 8 байт (16 байт только для кода репликации)  |
| <i>Дата/Время</i> | Даты и время, относящиеся к годам с 100 по 9 999 включительно  | 8 байт   |
| <i>Денежный</i>   | Денежные значения и числовые данные, используемые в математических расчетах, проводящихся с точностью до 15 знаков в целой и до 4 знаков в дробной частях                                    | 8 байт   |
| <i>Счетчик</i>    | Уникальные последовательно возрастающие (на 1) или случайные числа, автоматически вводимые при добавлении каждой новой записи в таблицу. Значения полей типа <i>Счетчик</i> обновлять нельзя | 4 байт (16 байт, если для свойства <i>Размер поля</i> (FieldSize) задано значение кода репликации)   |
| <i>Логический</i> | Данные, принимающие только одно из двух возможных значений, таких как «Да/Нет», «Истина/Ложь», «Вкл/Выкл»  | 1 бит  |

| Тип данных         | Содержимое  | Максимальное значение данного типа   |
|--------------------|---|--|
| Поле объекта OLE   | Объекты OLE (такие как документы Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, рисунки, звукозапись или другие данные в двоичном формате), созданные в других программах, использующих протокол OLE                    | До 1 Гбайт (ограничивается объемом диска)  |
| Гиперссылка        | Строка, состоящая из букв и цифр и представляющая адрес гиперссылки   | Гиперссылка может содержать до 64 000 знаков                                       |
| Мастер подстановок | Создает поле, позволяющее выбрать значение из другой таблицы или списка значений, используя поле со списком. При выборе данного параметра в списке типов данных запускается мастер для автоматического определения этого поля | Тот же размер, что и у ключевого поля, используемого в подстановке (обычно 4 байт) |

ток по счету, если указанный счет задан каким-либо другим типом данных, кроме денежного. Или, например, нельзя применить операцию сортировки к данным, представленным типом *МЕМО*.

Столбец *Описание* носит лишь вспомогательный характер. Все, что в нем набирается, нужно вам самим.

В Microsoft Access существует обязательное правило, в соответствии с которым любая таблица должна содержать ключевое поле. Ключевым должно быть такое поле или сочетание полей, которое однозначно описывает всю запись (т.е. строку) в таблице. Обычно в этом качестве используется нумерация строк. Поэтому первым полем любой таблицы зачастую задается поле с типом *Счетчик*, содержимое которого автоматически увеличивается на единицу при создании новой строки. Чтобы поле стало ключевым, в режиме *Конструктор* его следует выделить (т.е. выделить всю строку этого поля) и нажать мышью на изображение ключа на панели инструментов. Слева, возле данного поля, появится маленький ключик, который и символизирует, что данное поле является ключевым.

Таблицы в Microsoft Access могут создаваться и другими способами, причем эти способы могут оказаться более удобными с точки

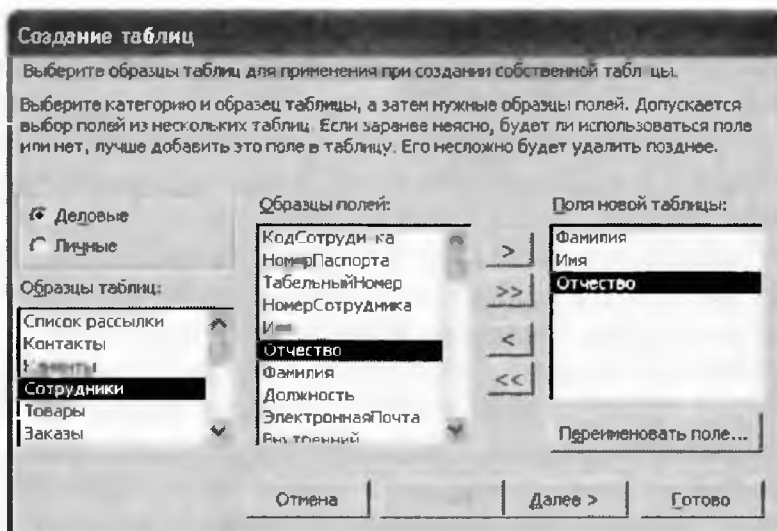



Рис. 12.11. Создание таблицы с помощью мастера

зрения трудозатрат. Понять назначение других способов создания таблиц в СУБД без изучения тонкостей самой таблицы в режиме *Конструктор* невозможно.

Удобно создавать таблицы с помощью мастера. Создание таблиц с помощью мастера таблиц производится путем выбора типовой таблицы («Сотрудники», «Товары» и т.д.) и необходимых полей из типовой таблицы или нескольких типовых таблиц (рис. 12.11). Выбранные имена полей можно редактировать. После ввода имени таблицы выбирается ключевое поле, позволяющее осуществлять связи между таблицами в базе данных.

Любая база данных состоит из таблиц, которые связаны между собой определенными зависимостями. Благодаря таким связям значительно уменьшается объем базы данных, особенно в тех случаях, когда информация повторяется. Для создания связей между таблицами необходимо перейти в режим *Схема данных*, в котором определяются все связи между любыми элементами СУБД. В Microsoft Access это делается двумя способами: можно воспользоваться командой *Сервис/Схема данных* или просто нажать мышью на экранную кнопку *Схема данных* , расположенную справа на инструментальной панели рабочего окна СУБД. В любом случае будет запущен мастер создания схемы данных, которому понадобится указать, что конкретно вы намерены связать.

#### 12.4.2. Запросы

Одной из важных частей любой СУБД являются запросы. Запросы используются для просмотра, изменения и анализа данных. Их также можно использовать в качестве источников записей для

форм и отчетов. По принципу действия все запросы Microsoft Access подразделяются на несколько типов.

**Типы запросов.** Наиболее часто применяются *запросы на выборку* некоторой информации из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц. Результатом работы такого запроса является набор фактических данных, удовлетворяющих определенным, заранее заданным условиям. Полученные данные представляются в виде обычной таблицы, что позволяет создать на ее основе пользовательскую форму, представляющую результат на экране в удобном для восприятия виде.

В запросе, в отличие от обычной таблицы, кроме условий выборки можно задавать дополнительные поля, в которых можно указывать формулы, оперирующие содержимым других полей. В этом случае вместе с отображенными данными во временной таблице появятся и результаты обсчета формул. Таким образом, механизм запросов компенсирует отсутствие в таблице возможности автоматически производить расчеты. Запрос позволяет вычислять лишь те данные, которые необходимы в данный конкретный момент времени данному конкретному пользователю.

Запросы на выборку можно также использовать для группировки записей и вычисления сумм, средних значений, подсчета записей и нахождения других типов итоговых значений.

*Запрос с параметрами* — это запрос, при выполнении отображающий в собственном диалоговом окне приглашение ввести данные, например условие для возвращения записей или значение, которое требуется вставить в поле. Можно разработать запрос, выводящий приглашение на ввод нескольких единиц данных, например двух дат. Затем Microsoft Access может вернуть все записи, приходящиеся на интервал времени между этими датами.

Запросы с параметрами также удобно использовать в качестве основы для форм, отчетов и страниц доступа к данным. Например, на основе запроса с параметрами можно создать месячный отчет о доходах. При печати данного отчета Microsoft Access выводит на экран приглашение ввести месяц, доходы за который должны быть приведены в отчете. После ввода месяца Microsoft Access выполняет печать соответствующего отчета.

*Перекрестные запросы* используют для расчетов и представления данных в структуре, облегчающей их анализ. Перекрестный запрос подсчитывает сумму, среднее число значений или выполняет другие статистические расчеты, после чего результаты группируются в виде таблицы по двум наборам данных, один из которых определяет заголовки столбцов, а другой — заголовки строк.

*Запросом на изменение* называют запрос, который за одну операцию изменяет или перемещает несколько записей. Существует четыре типа запросов на изменение: на удаление, обновление, добавления записей и создание таблицы.

Запрос на удаление записи удаляет группу записей из одной или нескольких таблиц. Например, запрос на удаление позволяет удалить записи о товарах, поставки которых прекращены или на которые нет заказов. С помощью запроса на удаление можно удалять только всю запись, а не отдельные поля внутри нее.

Запрос на обновление записи вносит общие изменения в группу записей одной или нескольких таблиц. Например, на 10 % поднимаются цены на все молочные продукты или на 5 % увеличивается зарплата сотрудников определенной категории. Запрос на обновление записей позволяет изменять данные в существующих таблицах.

Запрос на добавление записей добавляет группу записей из одной или нескольких таблиц в конец одной или нескольких таблиц. Например, появилось несколько новых клиентов, а также база данных, содержащая сведения о них. Чтобы не вводить все данные вручную, их можно добавить в таблицу «Клиенты».

Запрос на создание таблицы создает новую таблицу на основе всех или части данных из одной или нескольких таблиц. Запрос на создание таблицы полезен при создании таблицы для экспорта в другие базы данных Microsoft Access или при создании архивной таблицы, содержащей старые записи.

*Запрос SQL (Structured Query Language)* — это запрос, создаваемый при помощи инструкций SQL. Язык SQL используется при создании запросов, а также для обновления и управления реляционными базами данных, такими как базы данных Microsoft Access. Когда пользователь создает запрос в режиме *Конструктор* запроса, Microsoft Access автоматически создает эквивалентную инструкцию SQL. Фактически для большинства свойств запроса, доступных в окне свойств в режиме *Конструктор*, имеются эквивалентные предложения или параметры языка SQL.

**Варианты создания запроса.** Для создания нового запроса следует сначала перейти на вкладку *Запросы* и нажать на экранную кнопку *Создать*. Это приведет к открытию окна *Новый запрос*, в котором следует выбрать, какой конкретно запрос вы хотите создать (рис. 12.12). Возможно пять вариантов создания запросов: *Конструктор*, *Простой* и *Перекрестный* запросы, *Повторяющиеся записи* и *Записи без подчиненных*.

Профессионалы, хорошо освоившие MS Access или пользующиеся непосредственным программированием на языке запросов (SQL), выбирают вариант *Конструктор*, в котором все операции производятся вручную.

Вариант *Простой запрос* позволяет произвести выборку из определенных полей.

Вариант *Перекрестный запрос* применяется в тех случаях, когда требуется найти нечто общее в двух связанных таблицах.

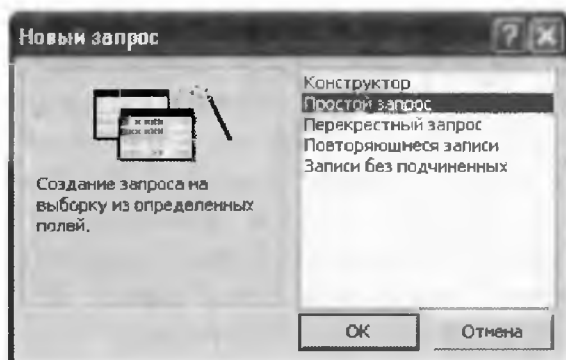


Рис. 12.12. Выбор варианта создания запроса

Вариант *Повторяющиеся записи* чаще всего служит основой для запросов-действий, так как он без лишней волокиты позволяет выбрать из общего массива лишь те данные, одно или несколько полей которых повторяются.

Вариант *Записи без подчиненных* в подавляющем большинстве случаев применяется в таблицах со множеством связей.

В общем случае создается *Простой запрос*. Рассмотрим технологию его создания.

Команда *Создать/Простой запрос* активизирует первый экран мастера построения запроса (рис. 12.13). По умолчанию программа подразумевает, что все действия будут проделаны над таблицей, которая была активизирована последней и в данный момент развернута на экране. В противном случае следует выбрать нужную таблицу или ранее созданный запрос в поле с выпадающим списком *Таблицы/Запросы*.

Как только конкретная таблица или запрос выбраны, все их поля тут же отражаются в окне *Доступные поля* в левой нижней

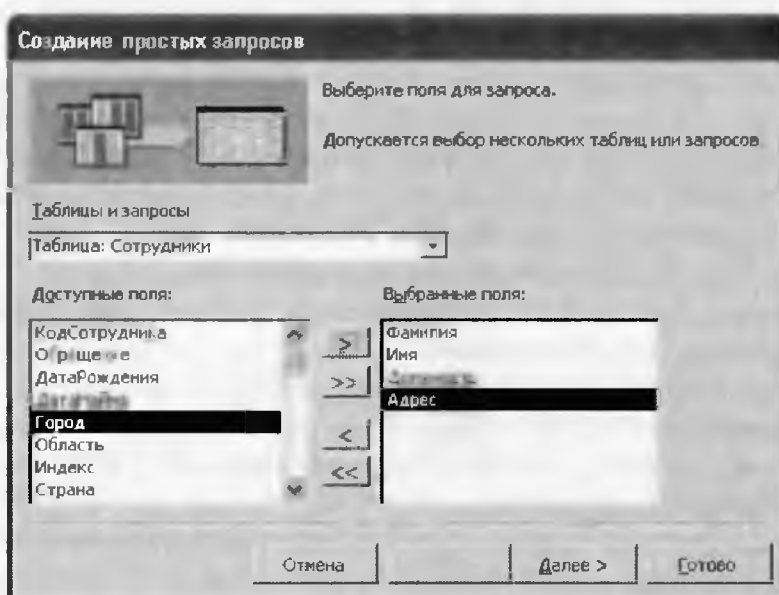


Рис. 12.13. Выбор полей при создании *Простого запроса*



части окна мастера. Рядом с ним располагается окно *Выбранные поля*, заполняемое теми наименованиями, которые пользователь выделяет в левом окне и при помощи кнопок со стрелками, расположенными между указанными окнами, перебрасывает в правое. Смысл этой процедуры заключается в том, чтобы указать мастеру, какие поля следует в запросе просматривать. Конструируя запрос, пользователь может оперировать полями в требуемом порядке: переставлять, выбирать только некоторую часть из них или выстраивать в любом желаемом порядке. Когда все готово, наступает очередь экранной кнопки *Далее*.

Программа пойдет далее и опять спросит, как вы желаете назвать новый запрос. Имя следует набрать в строке «*Задайте имя запроса*». По умолчанию Microsoft Access сама генерирует имя по достаточно простой методике: к имени таблицы, на основании которой работал запрос, добавляется слово «*Запрос*». Можно оставить и так, а можно придумать и более выразительное название. Все, запрос готов. Можно смело нажать экранную кнопку *Готово* и посмотреть на результат.

Можно подкорректировать исходный код запроса. Для этого нужно перейти в режим конструктора нажатием экранной кнопки с угольником и карандашом на панели инструментов. Запрос примет иной вид (рис. 12.14). Наименования выбранных полей стали наименованиями столбцов, а над этим бланком появилось изображение таблицы, из которой указанные поля берутся. Как вы видите, все поля, которыми оперирует запрос, специально помечены галочками, проставленными в строке «*Вывод на экран*».

Условие задается в строке «*Условие отбора*». Это может быть простое условие, набранное с клавиатуры и представляющее собой одну из возможных величин (например, условие отбора «*больше 1000*» записывается в виде «*>1000*»). Это также может быть бо-

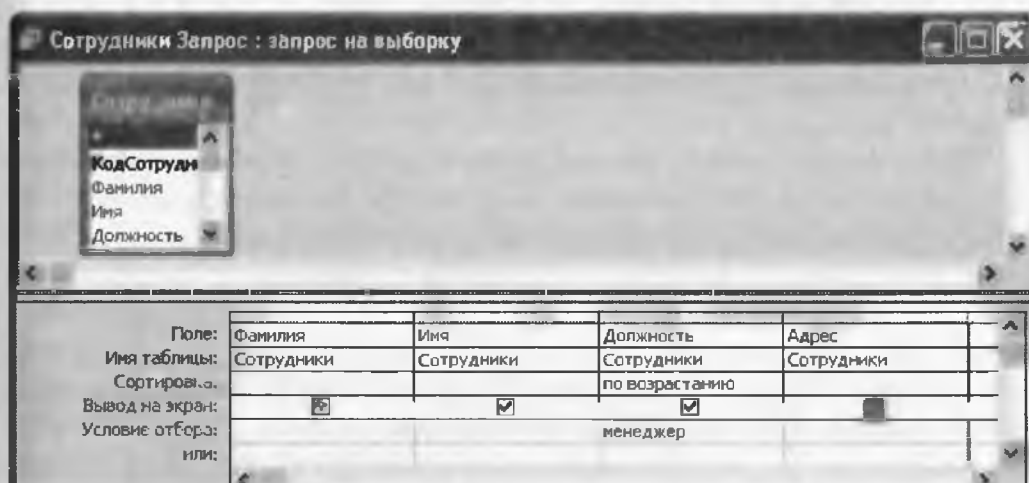


Рис. 12.14. Формирование условия отбора в запросе

лее сложное выражение, набранное с клавиатуры или сконструированное при помощи конструктора выражений, например условие отбора «больше 1000 и меньше 2500» записывается в виде «>1000 and <2500». Также можно задать сортировку данных, например по возрастанию.

Запрос на обновление позволяет производить расчеты в полях таблицы. По умолчанию создается запрос на выборку. Для организации расчетов необходимо в режиме *Конструктор* изменить вид запроса (*Запрос/Обновление*) и в появившейся строке «Обновление» в соответствующем поле задать расчетную формулу. Например, при расчете стоимости товара в поле *Итого* при имеющихся полях *Цена* и *Количество* следует ввести формулу  $[Цена] * [Количество]$ . Обратите внимание на то, что имена полей заключаются в квадратные скобки. Формула может содержать числа и стандартные функции.

Для расчета суммарного значения поля при создании запроса на выборку задайте групповые операции (*Вид/Групповые операции*) и выберите соответствующую функцию Sum. Аналогично осуществляется расчет среднего значения (Avg) и выбор минимального или максимального значения (Min, Max).

### 12.4.3. Формы

Третьим важным объектом Microsoft Access являются формы. Пользователь общается с СУБД посредством форм и может даже не догадываться, какую работу в это время на самом деле выполняет программа. Значит, насколько удачно спроектирована пользовательская форма, настолько удобной получится созданная СУБД.

Формы в Microsoft Access выполняют две основные функции: во-первых, они позволяют пользователю оперировать данными, хранящимися в конкретной СУБД; во-вторых, они позволяют связывать воедино разнообразные дискретные модули СУБД, превращая их в целостный законченный инструмент для определенной работы.

Согласно правилам, принятым в Microsoft Access, все формы, к чему бы они ни относились, создаются, редактируются и хранятся исключительно на вкладке *Формы* рабочей области Microsoft Access.

Процесс конструирования новой формы во многом напоминает процедуру создания нового запроса или таблицы. Все начинается с нажатия экранной кнопки *Создать*. СУБД Microsoft Access тут же запускает очередную мастер-программу (рис. 12.15), рассчитанную на то, чтобы максимально облегчить последующую работу и снять с пользователя как можно большую часть черновой работы. Использование программ-мастеров делает СУБД

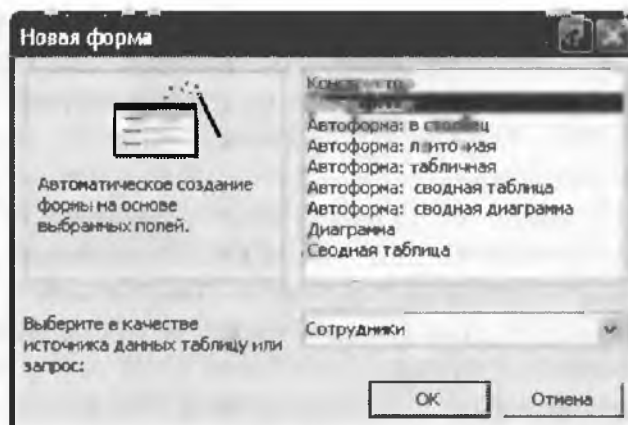


Рис. 12.15. Выбор варианта создания формы и источника данных

Microsoft Access доступна не только для профессионалов, но и для самого широкого круга пользователей.

Задача появившегося мастера создания форм — выяснить, какую конкретно форму предполагается создать и какими данными она в дальнейшем будет оперировать. Рабочее окно мастера состоит из двух компонентов: перечня возможных вариантов самой формы и расположенного ниже поля с выпадающим списком, в котором следует указать, на какую таблицу или запрос результату работы впоследствии предстоит опираться.

Форма может оперировать лишь теми объектами, которые содержат в себе фактические данные. Таких объектов в Microsoft Access два: таблица и запрос. Следовательно, форма может быть создана на основе таблицы, запроса или их определенной комбинации. В последнем случае используются так называемые сложные формы.

Microsoft Access автоматически помещает в этот перечень имена всех таблиц и запросов, какие только вообще существуют в данной СУБД. С одной стороны, это удобно, так как уменьшает количество вспомогательных операций на поиск нужного объекта, но с другой стороны, это накладывает особые требования на присвоение имен таблицам и запросам, так как в выпадающем списке приводятся только имена, но не уточняется, запрос это или таблица.

После выбора источника данных необходимо указать мастеру дальнейшую последовательность операций, потому что для форм разных типов она несколько отличается. Всего имеется девять возможных вариантов.

Активизация варианта *Конструктор* приведет к попаданию в модуль полностью ручной разработки формы, требующей определенного навыка работы.

Вариант *Мастер форм* применяется в тех случаях, когда требуется получить достаточно несложный результат, но среди после-

дующих вариантов типовых решений он отсутствует. *Мастер форм* позволяет экспериментировать в достаточно широких пределах, даже возвращаться на один или несколько этапов назад, но при этом берет на себя всю черновую работу.

Вариант *Автоформа в столбец* очень напоминает форму, создаваемую электронными таблицами Microsoft Excel, когда вы включаете режим представления таблицы как базу данных. Мастер опрашивает опорную таблицу, служащую источником данных, получает перечень имеющихся в ней полей и самостоятельно создает экранную форму, в которой все поля расположены в столбец, друг под другом, и следуют в том же порядке, в каком они расположены в опорной таблице или запросе. Необходимость в подобном решении возникает очень часто, так что разработчики решили стандартизировать данный вариант и придумали специальный мастер.

Аналогичным образом возник вариант *Автоформа ленточная*. Результатом его работы будет форма, внешне очень похожая на самую обычную таблицу, только стильно оформленную. Этим вариантом удобно пользоваться для вывода на экран итогов работы запроса-выборки, когда в результате получается некоторое количество данных, которые определенным образом взаимосвязаны, как это бывает в любой таблице.

Активизация варианта *Автоформа табличная* приводит к созданию формы в виде таблицы. Этот вариант используют при разработке подчиненных форм, которые впоследствии будут встраиваться в другие формы.

*Автоформа: сводная таблица* и *Автоформа: сводная диаграмма* приводят к автоматическому созданию формы в режиме сводной таблицы и диаграммы соответственно.

Вариант *Диаграмма* предусмотрен для тех случаев, когда важны не сами конкретные цифры, а общая картина. Его применяют тогда, когда необходимо наглядно представить итоговую картину в виде диаграммы, особенно если иллюстрируемый ею факт весьма значителен.

Вариант *Сводная таблица* — это наглядное воплощение тесного взаимодействия различных компонентов прикладного пакета Microsoft Office. Как следует из самого определения, любая СУБД, в первую очередь, предназначена для накопления информации и быстрого оперирования ею. Для аналитиков почти повсеместно решающее значение имеет только итоговая информация, но желательно, чтобы она была максимально удобно организована. Самым наглядным и часто используемым решением подобного характера является сводная таблица. Чтобы освободить пользователя от достаточно протяженной процедуры экспорта данных из СУБД в электронную таблицу и последующей их переработки, в Microsoft Access предусмотрен вариант *Сводная таблица*, в результате при-

менения которого из таблицы или запроса, минуя все промежуточные шаги, сразу получается сводная таблица в формате Microsoft Excel, что очень удобно.

Рассмотрим технологию создания формы с использованием мастера форм. Сразу забираться в дебри конструктора нецелесообразно без наличия определенного багажа начальных навыков, а все автоформы работают совершенно самостоятельно, не показывая пользователю, каким образом получается конечный результат. Это удобно при разработке СУБД, но совершенно неприемлемо с точки зрения изучения процесса создания формы как таковой.

Для создания формы мастером следует выбрать объект базы — *Формы*, нажать кнопку *Создать* и в открывшемся окне *Новая форма* выбрать вид формы — *Мастер форм* и таблицу или запрос, на основании которого будем создавать форму.

После нажатия кнопки *ОК* на экране появится новое окно (рис. 12.16), на котором достаточно наглядно представляется первый этап создания любой формы. Содержимое поля со списком *Таблица/Запрос* показывает, с данными какого объекта в дальнейшем Access собирается работать. После выбора таблицы или запроса перечень имеющихся там полей немедленно отражается в области *Доступные поля*. *Мастер создания форм* на первом этапе ничем не отличается от аналогичного мастера по созданию запроса. С помощью кнопок со стрелками нужно перебросить необходимые поля в область *Выбранные поля*, расположенную справа. В каждой конкретной форме могут отображаться не все имеющиеся в таблице или запросе поля, и порядок их следования в форме зависит только от формальной целесообразности и от пользователя.

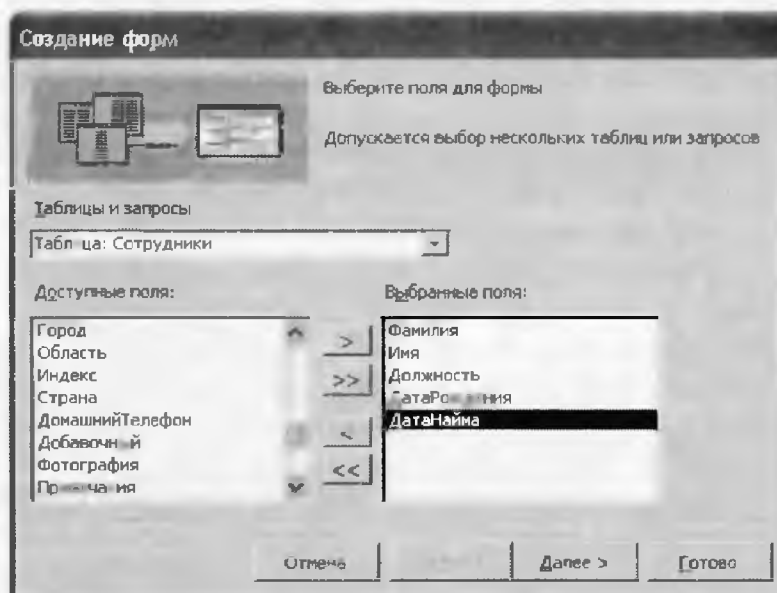


Рис. 12.16. Выбор полей при создании формы

После выбора перечня полей формы можно перейти к следующему этапу построения формы путем нажатия экранной кнопки *Далее*.

Вторым этапом этого процесса является конкретизация конечного вида разрабатываемой формы. Поэтому во втором окне мастера можно увидеть перечень стандартных внешних видов формы, среди которых присутствуют и представление *В столбец*, *Ленточный*, *Табличный* и др. Выбирая один из них, вы можете тут же увидеть, что примерно может получиться в итоге.

Кроме привычных вариантов перечень второго этапа включает в себя пункт *Выровненный*, на котором следует остановиться. В отличие от всех прочих он позволяет на одном листе стандартного формата разместить максимальное количество самой разнородной информации, поэтому разные поля изначально задаются разного размера и даже разной формы. Этот вариант удобно использовать в тех случаях, когда создается форма, которая впоследствии будет распечатываться на бумаге в виде бланка, особенно если этим бланком позднее будут пользоваться несколько человек из разных служб. Для перехода к очередному экрану мастера вновь нажмите кнопку *Далее*.

На третьем этапе пользователю предлагается выбрать вариант оформления фона будущей формы, которых в Microsoft Access предусмотрено десять. В качестве своеобразной подсказки можно использовать картинку-образец, показывающую, как будет выглядеть фрагмент формы в том или ином исполнении. Определившись с оформлением, следует опять нажать кнопку *Далее* и перейти к заключительному этапу.

В конце этой последовательности шагов располагается последний экран, на котором предстоит принять два решения.

Во-первых, новая форма должна получить какое-нибудь определенное имя. На нее также распространяется общее правило конструирования имен, согласно которому следует выбирать имена короткие, однозначные и предельно информативные. Слишком общее имя быстро затеряется в длинном списке похожих наименований всех форм текущего проекта, а слишком подробное имя неизбежно будет и достаточно длинным, что также не очень удобно.

Во-вторых, надо сказать мастеру, как ему следует поступить далее — показать результат работы и вывести на экран получившуюся форму для обычной в таких случаях работы по вводу или просмотру данных либо переключиться в режим *Конструктор* для внесения завершающих штрихов. Если создаваемая форма проста и однозначна, то следует выбрать первое, если по вашему мнению проект нуждается в некоторой ручной доработке, то следует выбрать второе. Обычно разработку формы заканчивают показом получившегося результата.

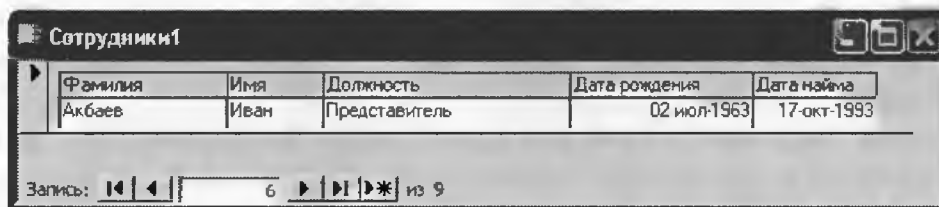


Рис. 12.17. Готовая форма для ввода данных

Microsoft Access обработает все инструкции и сгенерирует готовую форму (рис. 12.17). Форма выводится в стандартное окно, причем кроме привычных лифтов вертикальной и горизонтальной прокруток, отвечающих за перемещение содержимого окна, в левом нижнем углу рамки окна формы располагается счетчик записей, т.е. строк той таблицы (или запроса), на основании которой форма создавалась. Нажимая маркером мыши по экранным кнопкам счетчика записей, вы тем самым передаете в форму данные из конкретной строки опорной таблицы, текущий номер которой указан на счетчике.

Преимущества форм особенно видны при вводе данных с бланка. В этом случае создают форму *Конструктором* по образцу бланка таким образом, чтобы она повторяла внешний вид бланка.

#### 12.4.4. Отчеты

Для создания отчета нужно перейти на вкладку *Отчеты* и воспользоваться кнопкой *Создать*. Ее нажатие приводит к появлению на экране мастера создания нового отчета (рис. 12.18), напоминающего мастер разработки запросов.

В правом его окне предлагается список возможных вариантов создания запросов, а в расположенном ниже поле с выпадающим

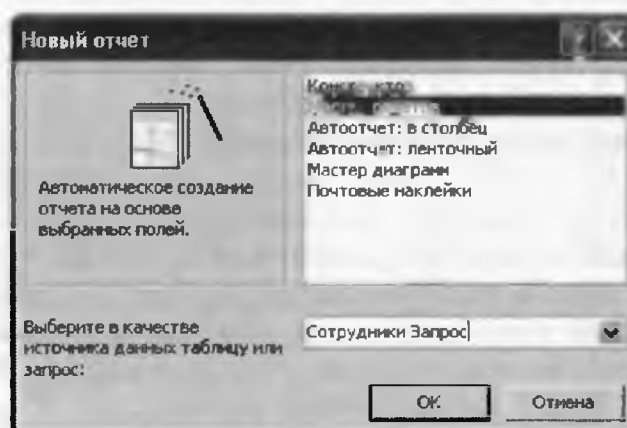


Рис. 12.18. Выбор варианта создания отчета и источника данных

списком *Выберите в качестве источника данных таблицу или запрос* нужно указать, что будет являться источником для наполнения отчета. Для особых и нетипичных случаев имеется форма *Конструктор*. Остальные ситуации считаются типовыми, и для них разработаны специальные варианты, среди которых имеются два особо специфических. Так, *Мастер диаграмм* позволяет, минуя лишнюю рутину, автоматически сгенерировать отчет, в котором цифровые данные будут представлены в виде наглядной диаграммы. *Почтовые наклейки* разработаны специально для облегчения генерации специальных этикеток для писем или бандеролей. Теоретически аналогичную работу выполняет Microsoft Word, если его связать с таблицей Microsoft Excel, наполнение которой, в частности, можно импортировать из таблицы Microsoft Excel. Но зачем «городить столь сложный огород», если получение этикеток собственной разработки является очень частой задачей в области баз данных.

Отчет в основном можно создать тремя различными способами: при помощи автоотчета на основе таблицы или запроса, вручную в режиме *Конструктор* и при помощи мастера на основе одной или нескольких таблиц или запросов.

**Автоотчет на основе таблицы или запроса.** Автоотчет служит для создания отчета, в котором выводятся все поля и записи базовой таблицы или запроса. Для его создания в окне базы данных необходимо выбрать объект *Отчеты*, нажать на панели инструментов кнопку *Создать* и в диалоговом окне *Новый отчет* выбрать таблицу или запрос, содержащие данные, на которых должен быть основан отчет и один из следующих мастеров:

- *Автоотчет: в столбец*, когда каждое поле располагается на отдельной строке; подпись находится слева от поля;
- *Автоотчет: ленточный*, когда поля каждой записи находятся на отдельной строке; подписи печатаются сверху, один раз для каждой страницы.

**Отчет, созданный вручную в режиме *Конструктор*.** Сначала создается базовый отчет, который затем изменяется в соответствии с требованиями в режиме *Конструктор*.

**Отчет, созданный при помощи мастера.** Мастер задает подробные вопросы об источниках записей, полях, макете, требуемых форматах и создает отчет на основании полученных ответов.

Когда не требуется ничего особенного, можно смело выбирать вариант *Мастер отчетов*. Процедура работы с мастером создания отчетов похожа на разработку обычного запроса (рис. 12.19). В выпадающем поле *Таблицы и запросы* следует выбрать имя таблицы или запроса для построения отчета.

Окно *Доступные поля* показывает перечень полей для выбора. Выбор производится при помощи небольших экранных кнопок со стилизованными стрелками, расположенных между окнами. Здесь



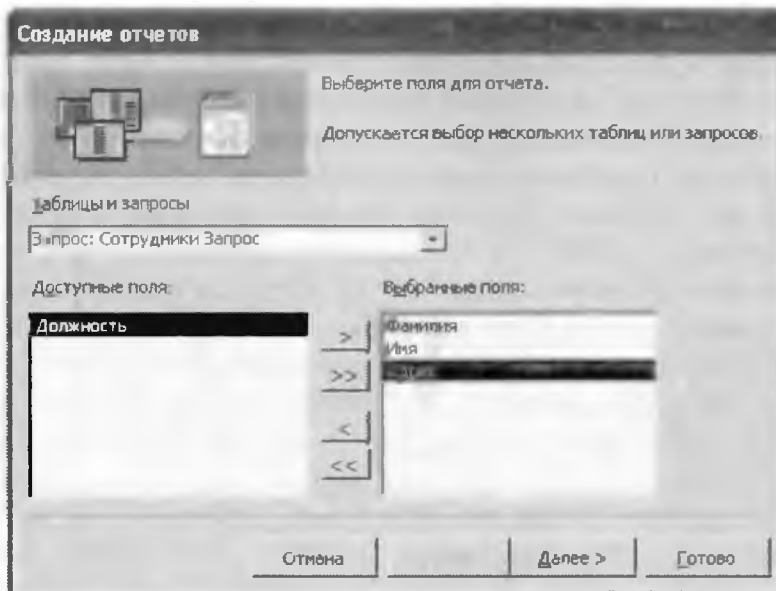


Рис. 12.19. Выбор полей при создании отчета

действует то же правило, что и при формировании запроса. В результате поля будут следовать не в том порядке, в котором они расположены в таблице или запросе-источнике, а в том, в котором вы их перенесете из окна *Доступные поля* в окно *Выбранные поля*. Следующие экраны мастера предлагают задать уровень группировки и правила для автоматической сортировки записей, которые будут занесены в данный отчет. Предполагается, что в результате работы запросов полученная выборка может иметь не-

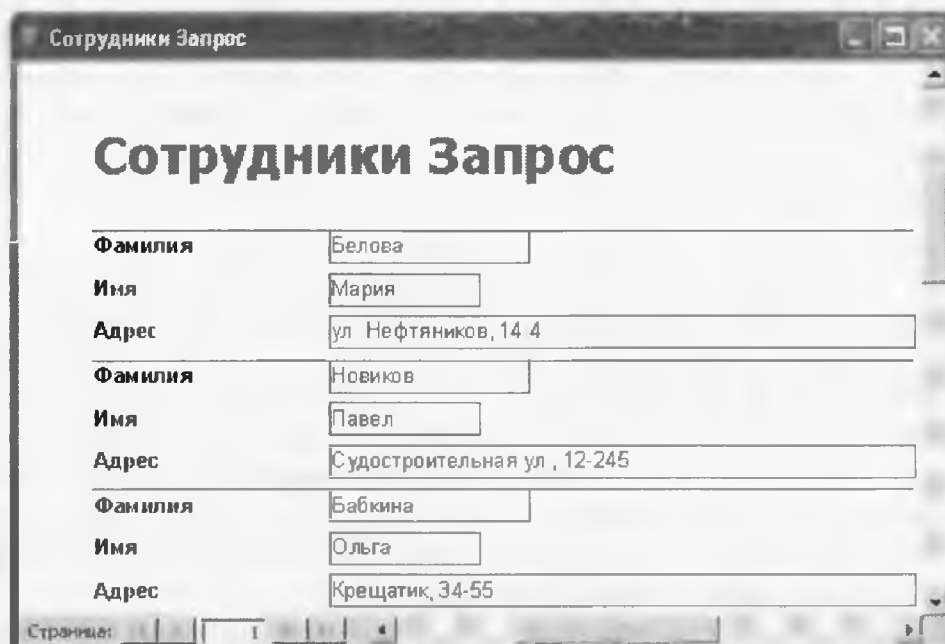


Рис. 12.20. Пример готового отчета

сколько хаотичный порядок, ориентироваться в котором достаточно проблематично. В выпадающем списке следует выбрать наименование поля, по которому необходимо сортировать данные, и задать направление сортировки: по возрастанию или по убыванию. Затем нужно выбрать вид макета и стиль оформления отчета, задать имя и нажатием кнопки *Готово* завершить процесс создания отчета (рис. 12.20).

На экране монитора появится то, что компьютер готов немедленно отправить на печать. Это неплохо подготовленная и отформатированная страничка, которую можно использовать сразу после печати. На этом формирование отчета закончено. Его можно сохранить или отправить на печать. В любом случае отчет полностью готов, хотя вам ничто не мешает перевести его в режим *Конструктор* и немного подправить согласно собственным взглядам на дизайн, вкусам и пристрастиям.

### **Вопросы, возникающие при работе с MS Access**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Нужно ли при установке программы Microsoft Access устанавливать дополнительные компоненты?

*Ответ.* Когда вы будете устанавливать Microsoft Access на свой компьютер, постарайтесь установить его полностью, включая дополнительные компоненты. Конечно, далеко не все из этого «богатства» понадобится для вашей работы, однако заранее вы сможете определять свои потребности только при накоплении достаточного практического опыта. А пока лучше сделать все необходимое, чтобы в самый ответственный момент Microsoft Access не заявил, что вы непременно обязаны вставить компакт с дистрибутивом и что-то там с ним проделать.

*Вопрос 2.* Зачем таблице в базе данных нужен ключ?

*Ответ.* Разработчики систем управления базами данных исходили из простого предположения, что каждая строка таблицы кроме конкретных данных содержит еще и личный идентификатор, обычно порядковый номер. Таким образом, какие бы данные ни находились далее, каким бы образом они ни пересекались между собой, в каждый конкретный момент времени можно абсолютно однозначно идентифицировать любой их фрагментов, назвав номер строки в таблице. Следовательно, этот номер можно использовать как индивидуальный ключ отдельной записи.

Каждая таблица обязательно должна иметь хотя бы один ключ и должен существовать специальный тип данных, значение которого автоматически увеличивается на единицу при добавлении к

таблице еще одной строки. В СУБД Microsoft Access эти следствия реализованы в виде одного обязательного правила и одного специального типа данных. Таким типом данных является *Счетчик*, а правило заключается в следующем: для установления связей с другими таблицами новая таблица должна содержать хотя бы один ключ.

**Вопрос 3.** Можно ли осуществлять экспорт данных из Microsoft Access?

**Ответ.** В Microsoft Access экспортно-импортные операции разделены на две большие области, одна из которых касается сохранения данных в формате Microsoft Access в текущей или внешней базе данных, а другая позволяет производить мгновенную конвертацию в другие приложения MS Office. Как это делается?

Простое сохранение любого элемента базы данных в текущую или внешнюю базу производится за два шага. Первым шагом вы выделяете (открывать не обязательно) конкретный объект. Вторым шагом вы производите экспорт командой *Файл/Экспорт*. В открывшемся окне *Экспорт объекта* следует указать имя и тип файла для экспорта.

В нижней части экрана в строках «Имя файла» и «Тип файла» пользователь задает формат, в котором следует производить экспорт. Экспорт можно произвести в форматы нескольких версий СУБД dBASE, Paradox, в несколько версий Excel, в Word, в целый ряд текстовых форматов, в формат rtf и, конечно же, в формат ODBC. Также возможно сохранение в интернетовские форматы HTML, XML, что позволяет быстро публиковать эти элементы во Всемирной паутине. Вы получаете две возможности. Первая возможность заключается в том, что если ничего не менять, кроме формата, то выделенный элемент будет сохранен как новая база данных соответствующего типа. Вторая возможность заключается в том, что выделенный элемент можно перенести в другую, уже существующую базу одного из перечисленных ранее типов.

Примерно также производится передача информации из Microsoft Access в другие приложения Office. После выделения конкретного объекта следует обратиться в меню *Сервис* и открыть выпадающее меню *Связи с Office*. Там предусмотрено три варианта: слияние с Microsoft Word, публикация в Microsoft Word и анализ в Microsoft Excel.

### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определения базы данных и системы управления базами данных.
2. Каковы основные правила, которым должна соответствовать настоящая реляционная база данных?

3. В каком виде хранятся данные в реляционной базе?
4. Перечислите основные объекты СУБД MS Access.
5. Назовите способы создания объектов в БД MS Access.
6. Как создать таблицу в базе данных MS Access?
7. Каким образом создают связи между таблицами БД?
8. В чем состоит особенность создания запросов в БД MS Access?
9. Каким образом производятся расчеты в базе данных MS Access?
10. Для чего предназначены в БД формы?
11. Чем отличаются отчеты от форм?
12. Каким образом осуществляется экспорт данных из MS Access?

Потребность обработки графических изображений вызвала необходимость создания графических редакторов, предоставляющих инструментальные программные средства для создания и изменения графических объектов. Графические редакторы подразделяются на системы научной, иллюстративной и коммерческой графики.

### 13.1. Системы подготовки графических материалов

*Системы научной графики* предназначены для оформления научных расчетов, содержащих математические, химические и другие формулы. Такие работы можно выполнять как специальными программами, так и встроенными модулями текстового процессора, например MS Equation.

*Системы иллюстративной графики* позволяют создавать графические материалы для демонстрации на презентации и для использования их в текстовых документах. Эти системы могут быть графическими редакторами для подготовки иллюстраций (Corel Draw, MS Photo Draw и др.), программами для создания презентаций (MS Power Point, Corel Presentation и др.) или функциями офисных приложений.

*Системы коммерческой графики* обеспечивают отображение экономисткой и финансовой информации, хранящейся в электронных таблицах или базах данных, в виде двух- или трехмерных графиков. Данные системы реализованы как самостоятельные программы (MS Graph) или как функции офисных программ, прежде всего MS Excel.

**Растровая и векторная графика.** В зависимости от назначения графической информации и в связи с различными требованиями, предъявляемыми к качеству изображений, могут использоваться два различных подхода к хранению и обработке этой информации.

Первый подход называется *пиксельной*, или *растровой*, графикой и состоит в описании каждой отдельной точки (пиксела) изображения, а изображение в целом представляет собой набор таких пикселов разных цветов. Растровое изображение состоит из множества точек (пикселов), а каждая цветовая точка представлена в компьютере несколькими битами (от 8 до 16). При увеличении растровое изображение может стать расплывчатым.

В растровом виде изображение передается на принтер, таким оно получается в результате фотографирования цифровой фотокамерой или сканирования. На этом способе основана работа многих графических редакторов. Редактором растрового типа является, например, мощный профессиональный графический редактор Adobe Photoshop или редактор Paint, который входит в стандартный набор приложений Windows.

Adobe Photoshop — самый мощный инструмент для обработки растровых изображений, а начиная с версии 6.0 в нем значительно расширены возможности по обработке векторных изображений.

Второй подход основан на представлении изображения как набора большого количества стандартных графических элементов, таких как отрезок, дуга, окружность, прямоугольник и т.д. Рисунок делится на простейшие геометрические фигуры, и каждый элемент хранится в памяти компьютера в виде математической формулы. Этот подход называется векторной графикой. При масштабировании рисунок в векторном редакторе не теряет качество, поскольку компьютер высчитывает необходимые параметры, производя определенные математические операции.

Этот подход основан на компьютерном алгоритмическом описании изображения и позволяет очень точно описывать положение объектов, их взаимное расположение. Графические редакторы, ориентированные на работу с чертежами и техническими документами, такие как AutoCAD и ArchiCAD, работают с векторным представлением графической информации.

Основные профессиональные графические редакторы для подготовки изображений с векторной графикой, такие как CorelDraw и Adobe Illustrator, применяются для полиграфии и анимации.

Программа CorelDraw взаимодействует с другими приложениями и Интернетом, производя экспорт документов в форматы TIFF, EPS, GIF и JPEG и подготавливая документы для Web.

Все векторные редакторы содержат средства сохранения своих изображений в нескольких распространенных растровых форматах, поскольку из векторных графических изображений растровые изображения получаются довольно легко. А вот обратная операция хоть и возможна, но довольно сложна и требует кропотливой работы. Особенно это сложно при цветных изображениях. Такая операция называется *векторизацией изображения*.

**Форматы графических файлов.** Стандартными для растровых графических изображений являются форматы TIFF, EPS, GIF и JPEG. Для векторных изображений используются форматы EPS (файл описания изображений на языке post-script) и AI (формат редактора Adobe Illustrator). Рассмотрим характеристики наиболее распространенных типов графических форматов данных:

- **JPEG** (.jpeg, .jpg) обеспечивает сжатие с потерями. Производит сильное уменьшение объема файлов, но дает потерю четкости линий. Используется в обработке полутоновых фотографических изображений;

- **TIFF** (.tif, .tiff) обеспечивает сжатие и фильтры без потерь. Применяется для обработки высококачественных полутоновых изображений с сохранением высокого качества. Применяется для сжатия файлов большого размера;

- **GIF** (.gif) обеспечивает сжатие без потерь с чередованием. Используется для передачи графической информации в Интернете, размещении на сайтах. Поддерживает 8-разрядную графику;

- **PNG** (.png) обеспечивает сжатие и фильтры без потерь с чередованием, поддерживает 24-битную графику. Не может содержать несколько изображений в одном файле. Перспективный графический формат, идет на замену GIF;

- **BMP** (.bmp) обеспечивает сжатие без потерь. Используется для обработки полутоновых изображений. Допускает настройку 8, 16 или 24 бит на пиксел. Используется в **PAINT**, **MS Office**;

- **WMF** (.wmf) — инструкции по выводу изображений для программ обработки. Хранение информации осуществляется в виде инструкций по рисованию, а не самих изображений. Обмен графическими данными между приложениями **Windows**;

- **PCX** (.pcx) обеспечивает сжатие без потерь. Устаревающий графический формат. В настоящее время его заменяют GIF или JPEG.

**Цвет и методы описания графического изображения.** Изображение может быть представлено только двумя цветами: черным и белым. В этом случае имеем двухцветное изображение и на каждый пиксел достаточно одного бита.

*Черно-белые* изображения бывают трех основных видов:

- черно-белые без полутонов — обычно это рисунки типа перьевого, состоящие из линий и областей, залитых черным цветом;

- черно-белые с растровыми полутонами, в которых эффект серого цвета достигается заполнением разных областей очень мелкими черными точками с пробелами. Чем больше пробелов, тем светлее тон;

- черно-белые с 256 оттенками серого (серые файлы). В этом формате обычно представляются сканированные черно-белые фотографии.

Во многих программах наиболее интересные преобразования возможны с цветными, в крайнем случае — с серыми файлами, зато черно-белые файлы гораздо меньше по объему.

*Цветные* файлы подразделяются по количеству цветов следующим образом: 16 (4 бит на точку), 256 (8 бит на точку), 32 000 (16 бит на точку — **High Color**), 16 000 000 (24 бит на точку — **True Color**) и 32 бит. Чем больше цветов, тем выше качество изображения и тем больше размеры файлов.

Для уменьшения размера графических файлов применяются специальные процедуры компрессирования (сжатия), при которых размер файла уменьшается примерно в 10 раз.

Существует несколько систем передачи цветов в графических файлах. Самой известной является система цветопередачи RGB — Red—Green—Blue (красный—зеленый—синий). Интенсивность каждого из трех цветов задается числом от 0 до 255, и цвет может быть описан набором из трех чисел этого диапазона. Например: 0, 255, 0 — это зеленый цвет; 0, 0, 255 — синий цвет.

Система RGB проста и удобна, однако не всегда пригодна. Из полиграфии, где перед печатью изображения создаются в виде графических файлов, пришла другая система цветопередачи CMYK — Cyan—Magenta—Yellow + Black (голубой—пурпурный—желтый + черный). В ней используются дополнительные к RGB три цвета и кроме них еще и черный цвет, получить который смешением трех других цветов на бумаге сложно:

ГОЛУБОЙ (CYAN) = БЕЛЫЙ — КРАСНЫЙ (RED) = ЗЕЛЕНый + СИНИЙ;

ПУРПУРНЫЙ (MAGENTA) = БЕЛЫЙ — ЗЕЛЕНый (GREEN) = КРАСНЫЙ + СИНИЙ;

ЖЕЛТЫЙ (YELLOW) = БЕЛЫЙ — СИНИЙ (BLUE) = КРАСНЫЙ + ЗЕЛЕНый.

По этому принципу печатают цветные струйные принтеры: в них вставляются картриджи с тремя красками CMY и дополнительный картридж с черной краской (в самых простых моделях цветных струйных принтеров не используется отдельная чернильница с черным цветом).

Система CMYK особенно широко применяется в профессиональных графических средствах, ориентированных на последующую печать и полиграфическое исполнение изображений высокого качества, таких как Adobe Photoshop и CorelDraw.

Система цветопередачи HSB — Hue—Saturation—Brightness (оттенок — насыщенность — яркость), которая также используется при работе с изображениями, основана на оценке результирующего цвета в сочетании яркости, оттенков цвета и его насыщенности. Например, зеленый цвет лука сильно отличается от зеленого цвета салата. Дело заключается в яркости зеленого цвета.

Если посмотреть на окно настройки цветов из приложений MS Office, то на закладке *Спектр* имеются две цветовые модели настройки цветов: RGB и HSB (рис. 13.1)

К графической информации в разных случаях предъявляются различные требования. В одних случаях, например в чертежах и схемах, важным является точное хранение линий и размеров, а передача цветов несущественна или совсем не используется. А вот для фотографий именно цветопередача важна, в то время как чет-



Рис. 13.1. Выбор цвета



кость линий не является очень важной. В связи с этим часто выделяют полутоновое (photographic) и контурное (line art) изображения. Полутоновое изображение содержит фотографическое качество цветов, а контурное изображение обычно ограничивается несколькими простыми цветами или вообще является черно-белым.

Рассмотрим возможности создания графических объектов простого векторного и растрового редактора.

### 13.2. Встроенный векторный редактор MS Word

Графический редактор, встроенный в Word, позволяет создавать произвольные фигуры, менять их размер и форму, задавать толщину и цвет линий контура и закрашивать внутреннюю область фигур различными способами.

**Создание рисунков.** Для рисования удобнее всего использовать кнопки панели инструментов *Рисование* (рис. 13.2). Если она отсутствует в окне редактора, то следует открыть эту панель командой *Вид/Панели инструментов/Рисование*.

Панель инструментов *Рисование* появляется и при использовании команды меню *Вставка/Рисунок/Автофигуры* для создания автофигур.

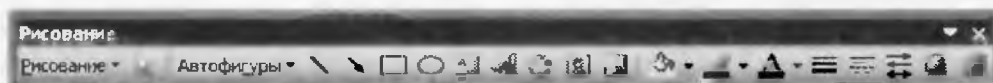







Рис. 13.2. Панель инструментов *Рисование*

Для рисования простейших фигур, таких как отрезок, прямоугольник или окружность, необходимо воспользоваться кнопками панели инструментов *Рисование*. Нажмите кнопку  на панели инструментов *Рисование*. В месте, где располагался курсор, появится рамка для размещения рисунка. Установите указатель мыши на свободное место внутри рамки; при этом указатель изменит свой вид на +. Затем нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, передвиньте мышью, после чего отпустите кнопку. На экране останется отрезок.

Контурные окружности по краям отрезка означают, что он в настоящий момент выделен. С их помощью можно менять размеры и наклон отрезка, перетаскивая их мышью. Если вы подведете указатель мыши к середине отрезка, то указатель изменится на . Нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, перетащите отрезок в другое место. Так можно перемещать созданные фигуры.

С помощью кнопки  на панели инструментов можно нарисовать линию со стрелкой; с помощью кнопок   можно нарисовать прямоугольник и эллипс (у этих фигур больше рамок обрамления, перетаскивая которые можно изменить форму и размер рисунков).

Если во время создания или изменения размеров рисунка держать нажатой клавишу [Shift], то будут сохранены пропорции изображения.

Если же держать нажатой клавишу [Ctrl], то центр изменяемого рисунка будет оставаться неподвижным. Можно держать нажатыми обе клавиши. В этом случае центр рисунка останется на месте и будут сохранены пропорции.

Перетаскивая мышью маркеры, можно изменить размер фигуры. Аналогично можно нарисовать и более сложные фигуры. Нажмите кнопку *Автофигуры* на панели инструментов *Рисование* и рядом появится вспомогательная панель с группами готовых рисунков (рис. 13.3).

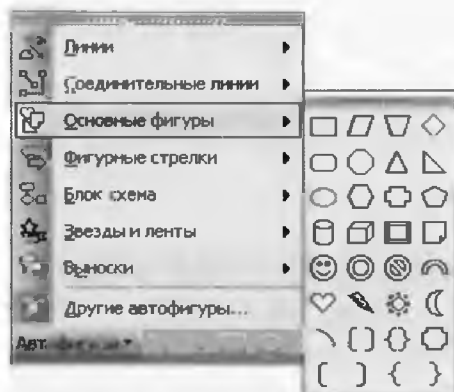


Рис. 13.3. Вставка автофигур

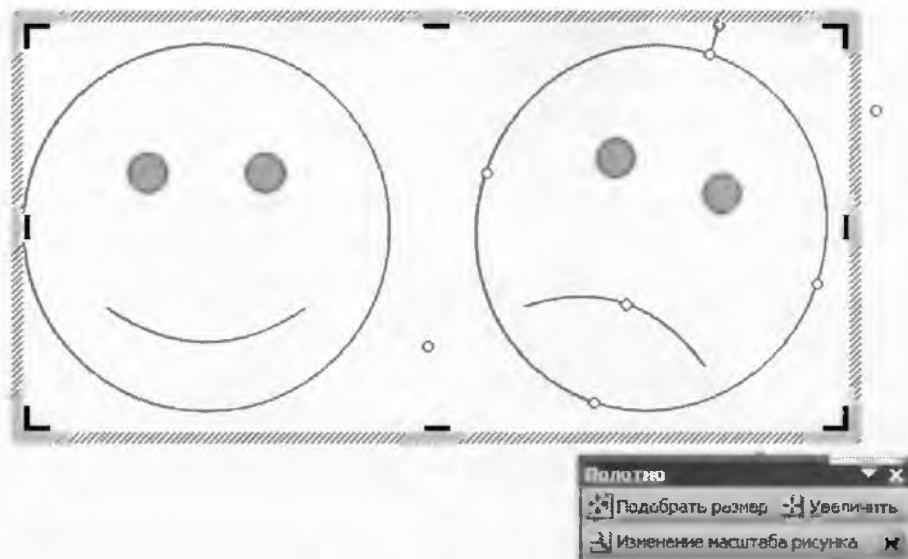


Рис. 13.4. Автофигуры

Щелкнув на понравившемся рисунке мышью, вы выберете этот рисунок. Затем щелкните мышью на свободном месте страницы — рисунок будет вставлен в документ. Если вы хотите вставить рисунок иного размера, то вместо щелчка следует установить указатель мыши на свободном месте, нажать кнопку мыши, передвинуть мышь и отпустить кнопку. Для создания правильной фигуры следует держать нажатой клавишу [Shift].

Контурные окружности по краям фигуры означают, что она в настоящий момент выделена. Их количество зависит от конкретной автофигуры. Цветной ромб на некоторых рисунках предназначен для изменения формы фигуры. Например, на смеющийся рожце такой ромб расположен в середине рта (рис. 13.4). Таких ромбов может быть несколько, в зависимости от геометрии объекта. Зеленый круг, расположенный выше фигуры, предназначен для поворота фигуры. Желтый ромб в нашем рисунке позволяет изменить улыбающееся лицо на грустное. Если вы перетащите мышью любой из контурных маркеров, расположенных по краям фигуры, то измените ее размеры.

Для перемещения рисунка подведите указатель мыши к любому месту внутри рисунка, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, передвиньте мышь, после чего отпустите кнопку. Рисунок будет перенесен на новое место. Перемещая графический объект при нажатой клавише [Ctrl], вы создадите копию объекта; при этом исходный объект останется на старом месте.


Можно использовать в рисунках текст в фигурной рамке, называемый надписью или выноской. Кнопка  предназначена для вставки простейшей прямоугольной надписи, но в автофигурах есть и более сложные выноски.






Рис. 13.5. Выноска с текстом


Нажмите кнопку *Автофигуры* и в появившемся вспомогательном меню выберите *Выноски*. На экране появится вспомогательная панель с набором выносок. Щелкните мышью на любой выноске, после чего щелкните мышью на свободном месте страницы. Изображение выбранной выноски будет вставлено в документ, и на нем будет помещен текстовый курсор для ввода надписи. Выделенная выноска обрамляется рамкой с маркерами. Кроме того, на экране появится панель инструментов *Надпись*. Введите текст, который автоматически будет располагаться внутри выноски (рис. 13.5).


Текст надписи можно форматировать точно так же, как и любой другой фрагмент текста в Word.


Все рисунки в Word рисуются в специальной области, ограниченной рамкой. При выделении этой рамки на экране появляется дополнительная панель с несколькими кнопками. Уголки по краям рамки можно перетащить с помощью мыши, изменив размеры рамки. При этом размеры рисунка останутся прежними.

Нажав кнопку  *Изменение масштаба рисунка* в панели настройки области рисунка, вы измените уголки на окружности. В этом режиме изменение размеров области одновременно изменит размеры рисунка. Повторное нажатие кнопки вернет обратно обычный режим работы. Если вы нажмете кнопку  *Увеличить*, то размеры области будут увеличены. К рисунку будут добавлены дополнительные поля. Выбрав любую команду в меню кнопки , вы измените режим обтекания текстом области рисунка. Можно выделить рисунок и поместить его вне области, после чего выделить рамку и удалить ее, но удобнее использовать рисунки, расположенные в специальной области.

**Рисунки на основе текста с использованием WordArt.** Интересное оформление можно получить с помощью программы Word Art, позволяющей создавать разные эффекты на основе текста.

Эта программа встроена в Word и вызывается из панели инструментов *Рисование* кнопкой ; при этом на экране появляется диалоговое окно с предложением выбрать стиль фигурного текста. Двойным щелчком мыши на понравившемся рисунке его следует выбрать, а на экране появится другое окно диалог для ввода и редактирования текста.

Если перед нажатием кнопки  был выделен фрагмент текста, то он и будет предложен для фигурного текста. Можно ввести любой текст, выбрать шрифт, размер и начертание символов и после нажатия кнопки *ОК* в документ будет вставлен фигурный текст. Щелкнув на нем мышью, вы сделаете его активным, а на экране появится панель инструментов WordArt, с помощью которой можно изменять вставленный объект.

**Рисование диаграмм.** В последней версии Word появились удобные средства создания самых разных диаграмм. Нажмите кнопку , расположенную на панели инструментов *Рисование*, и на экране появится диалог выбора типа диаграммы (рис. 13.6). Выбор диаграммы одного из предлагаемых типов производится щелчком мыши на образце, после чего следует нажать кнопку *ОК*. Диалоговое окно закроется, в документ будет вставлена заготовка диаграммы. Также на экране появится панель работы с диаграммами (рис. 13.7). Щелкая мышью на различных частях диаграммы, введите нужный текст для создания готового вида диаграммы. С помощью кнопок, расположенных на панели, можно изменить внешний вид диаграммы: добавить дополнительные элементы к диаграмме, изменить тип диаграммы или настроить особенности размещения частей диаграммы.


Конкретный набор доступных команд зависит от выбранного типа диаграммы. Также вы можете выбрать стиль оформления, нажав кнопку  на панели настройки диаграмм: при этом на экране появится список стилей диаграммы.



Рис. 13.6. Выбор типа диаграммы




Рис. 13.7. Заготовка диаграммы и панель работы с диаграммой



В левой части окна расположен список стилей, а в правой части окна можно увидеть пример оформления диаграммы при использовании выбранного стиля. После выбора нужного стиля в списке после нажатия кнопки *Применить* изменится оформление диаграммы.




При определенном навыке вы можете создавать самые разные диаграммы (рис. 13.8), помогающие оформлять различные текстовые документы, хотя для создания сложных диаграмм лучше использовать специализированную программу или нарисовать диаграмму в профессиональном графическом редакторе.

**Редактирование созданных рисунков.** Графический редактор Word позволяет не только менять размеры и форму фигур, но и задавать цвет и толщину линий контура, раскрашивать рисунки и выполнять редактирование. Все эти операции выполняются при помощи кнопок панели инструментов *Рисование*.

Автофигуры и фигурный текст являются графическими объектами, преобразование которых выполняется одинаковым способом. Нажав кнопку  и щелкнув мышью на любом объекте, вы выделите его. Для выделения нескольких объектов установите указатель мыши левее и выше всех выделяемых объектов, нажмите кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите указатель мыши правее и ниже объектов. Отпустите кнопку мыши и все объекты, попавшие в область выделения, будут выделены. Кроме того, можно дополнительно выделить любой объект, нажав клавишу [Shift] и щелкнув мышью на объекте. Щелчок мышью при нажатой клавише [Shift] на любом выделенном объекте снимет выделение с этого объекта, не затрагивая выделение остальных объектов. Если вы выделите несколько объектов, то все преобразования будут выполняться над всеми ними.

Перетащив мышью зеленый кружок, расположенный выше рисунка, вы повернете рисунок вокруг своей оси. Перетащив остальные маркеры мышью, вы измените размеры объектов.

Можно добавить тень к любому объекту, нажав кнопку  и выбрав во вспомогательной панели инструментов вариант тени. Также можно создать эффект объема, если нажать кнопку  и выбрать в появившейся вспомогательной панели вариант объема. Эффекты тени и объема могут украсить любой рисунок. Оставшиеся кнопки панели инструментов *Рисование* предназначены для изменения линий контура и заливки объектов.

Толщина контура выбирается во вспомогательной панели, которая вызывается нажатием кнопки . Там же вы можете выбрать двойную или тройную линию контура. Для выбора штриховых, пунктирных и других линий следует нажать кнопку  и выбрать стиль линий во вспомогательной панели. Кнопка  от-

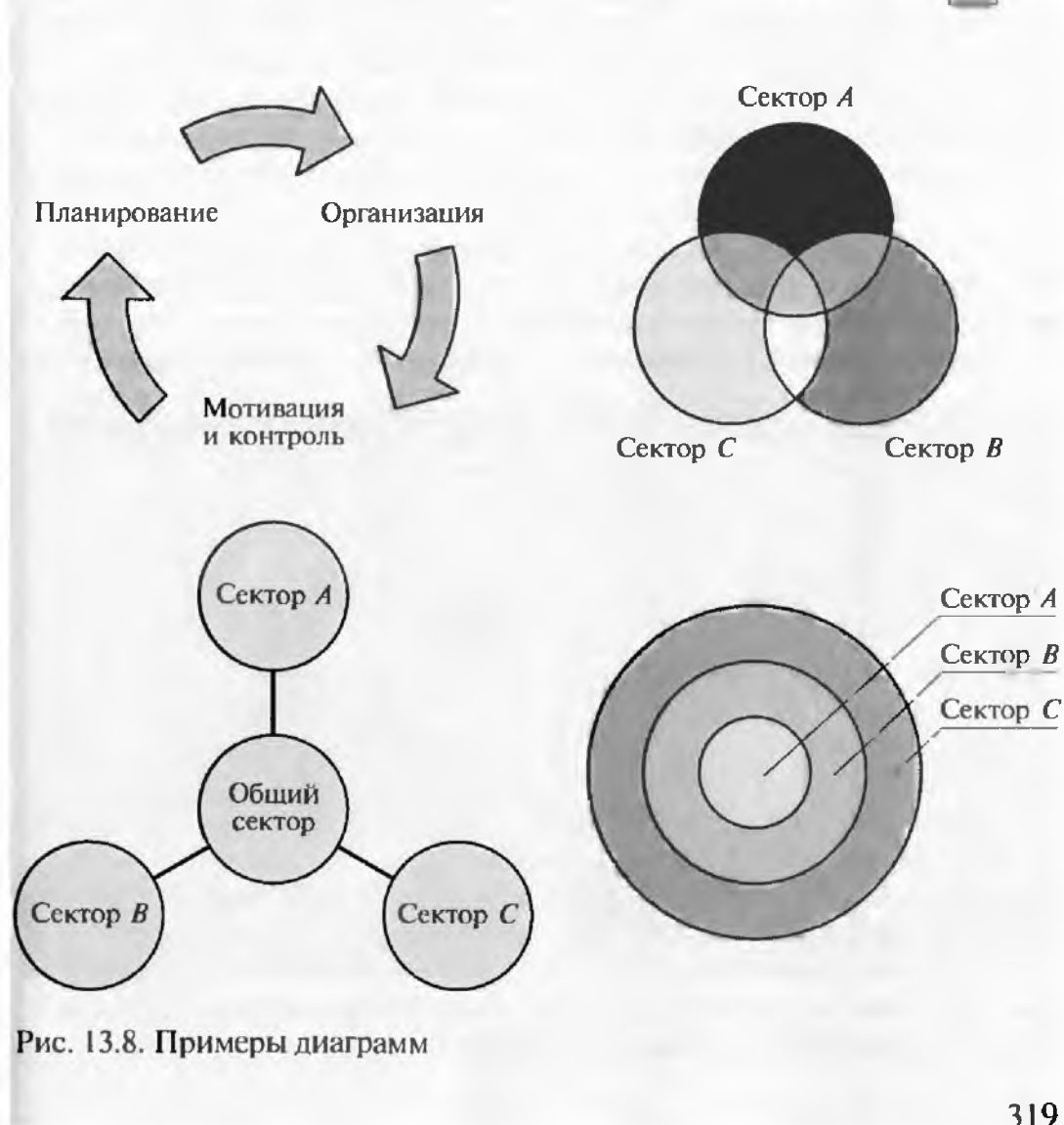






Рис. 13.8. Примеры диаграмм

крывает панель, в которой можно выбрать стрелки на концах отрезков. Помните, что стрелки можно поставить только на линиях.

Кнопки  предназначены для выбора цвета и узора, используемого в рисунке. Кнопка  в этих элементах открывает вспомогательную панель с набором цветов.

Для настройки заливки внутренней области объекта нажмите кнопку  управляющего элемента . Рядом появится вспомогательная панель с набором цветов, знакомая вам по выбору цвета символов и заливки в редакторе Word.

Если вы не хотите использовать цвет из палитры, а желаете самостоятельно настроить оттенок, нажмите кнопку *Другие цвета* и на экране появится окно настройки цвета, в котором предлагается другая палитра, содержащая больше оттенков. Можно выбрать любой цвет из полного спектра или задать его составляющие в одной из цветовых моделей.

Встроенный в Word графический редактор позволяет использовать более сложные заливки, чем однородная заливка одним цветом. Для настройки заливки щелкните во вспомогательном меню на кнопке *Способы заливки*, появится окно *Заливка*, имеющее несколько ярлычков: *Градиентная*, *Текстура*, *Узор*, *Рисунок* (рис. 13.9).

*Градиентом* называется постепенный переход от одного цвета к другому. Заливка *Градиентная* выглядит очень красиво.

В переключателе *Цвета* устанавливается количество цветов в градиенте. После выбора варианта рядом появляются списки, с помощью которых вы задаете конкретные используемые цвета. В переключателе *Тип штриховки* выбирается вариант перехода от

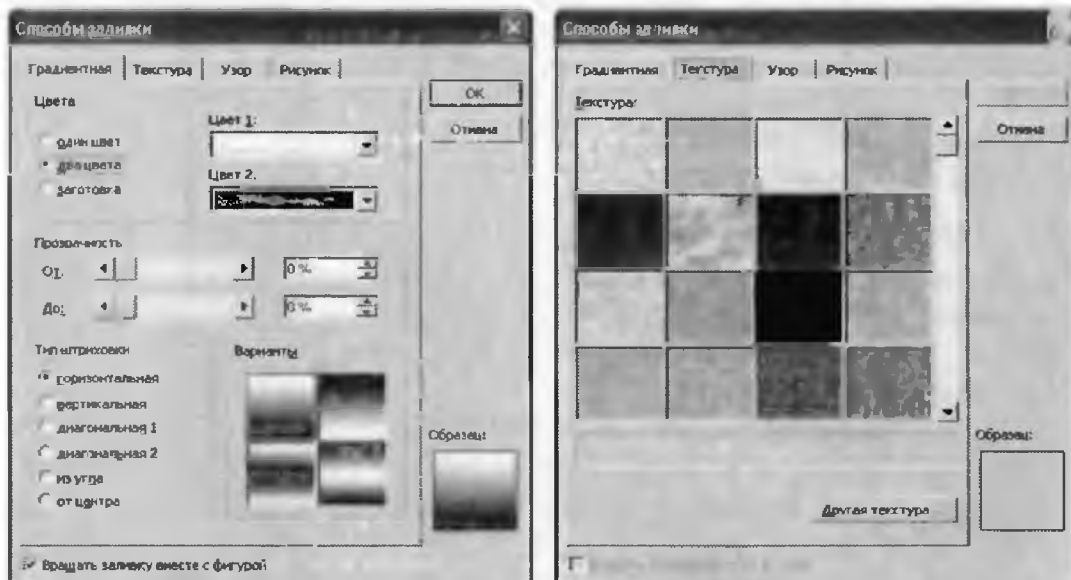



Рис. 13.9. Настройка заливок *Градиентная* (а) и *Текстура* (б)




одного цвета к другому. В группе полей *Варианты* можно выбрать один из четырех предложенных вариантов. Примерный вид градиента виден в поле *Образец*.


При использовании текстуры также получится оригинальная заливка. Текстуры имитируют поверхности из дерева, металла, камня и многих других материалов.

На вкладке *Узор* настраивается двухцветный узор. В списках, расположенных в нижней части диалога, выбираются два цвета, а большое поле в центре диалога предназначено для выбора варианта узора. Вкладка *Рисунок* позволяет выбрать рисунок из любого графического файла для применения его в качестве заливки.

Для выбора цвета линий используется кнопка  панели инструментов *Рисование*. Единственное отличие от заливки заключается в невозможности использования заливок *Градиентная*, *Текстура* или *Рисунок в контуре*. Однако можно только выбрать однородный цвет или узор.

При работе с выносками цвет текста определяется с помощью кнопки . Можно задавать разные цвета для отдельных символов, но для этого перед определением цвета необходимо выделить нужные символы.

Дважды щелкнув мышью на любом графическом объекте, вы откроете окно настройки формата рисунка. Вкладки этого окна позволяют форматировать рисунок.

Полезные операции над графическими объектами выполняются с помощью команд вспомогательного меню, которое вызывается нажатием кнопки *Рисование* панели инструментов *Рисование* (в предыдущих версиях эта кнопка называлась *Действия*). Для объединения нескольких объектов следует выделить несколько объектов кнопкой *Выбор объектов*  и воспользоваться командой вспомогательного меню *Рисование/Группировать*. Выделенные объекты будут объединены в группу, с которой можно работать как с одним объектом. Разъединить объекты можно с помощью команды *Разгруппировать*. После разгруппировки можно изменить отдельные объекты. Для повторного объединения объектов в группу можно, не выделяя их, выбрать команду вспомогательного меню *Перегруппировать*.

Для красивого расположения объектов по одной линии следует выделить их и выбрать команду меню *Выровнять/Распределить*. Откроется меню настройки взаимного расположения объектов. Команды этого меню позволят выровнять объекты по горизонтали и вертикали, а также равномерно их распределить. Графически объекты могут частично перекрывать друг друга, располагаясь выше или ниже.

Кроме того, объекты могут располагаться над основным текстом документа или под ним. Для выбора порядка следования

объектов следует воспользоваться командами меню, вызываемого с помощью команды *Порядок*.

Команда меню *Повернуть/Отразить* открывает вспомогательное меню с командами поворота на разные углы и зеркального отображения выделенных объектов.

Встроенный графический редактор Word позволяет выполнять целый ряд других операций.

### 13.3. Растровый редактор Paint

Одним из самых простых растровых графических редакторов является редактор Paint. Этот простой редактор позволяет создавать и редактировать изображения, а также сохранять их в нескольких распространенных форматах, таких как BMP, JPEG, GIF.

Запуск программы Paint производится командой *Пуск/Все программы/Стандартные/Paint*. Окно редактора имеет стандартный для Windows-приложений интерфейс (рис. 13.10).

Рассмотрим пункты меню графического редактора Paint:

- *Файл* — позволяет создавать новый графический файл или открывать существующий, сохранять готовый графический файл, подготавливать рисунок к печати и распечатывать его на бумаге, выходить из программы;

- *Правка* — содержит стандартные операции по работе с элементами файла, такие как выделение, копирование, вырезание, вставка и др.;

- *Вид* — позволяет скрывать или показывать панель инструментов, палитру цветов и строку подсказки, изменять масштаб изображения;

- *Рисунок* — содержит основные операции по манипулированию изображением или его частью (повороты, симметричное отражение, увеличение и др.);

- *Палитра* — позволяет изменять палитру цветов по стандартной таблице настройки цветов;

- *Справка* — вызывает справку по работе с программой Paint.

Панель инструментов предназначена для рисования или корректировки изображений. Если она отсутствует на экране, то ее можно вызвать на экран командой *Вид/Набор инструментов*. Панель инструментов содержит набор инструментов для рисования (карандаш, кисть, распылитель, заливка), для выделения областей и стирания, для работы с текстом (ластик, размер которого можно изменять), а также содержит набор стандартных графических элементов (линия, прямоугольник, эллипс).

Палитра цветов, расположенная внизу, позволяет задавать цвет фона (выбирается правой кнопкой мыши из предложенных цветов) и цвет изображения или заливки (выбирается левой кноп-

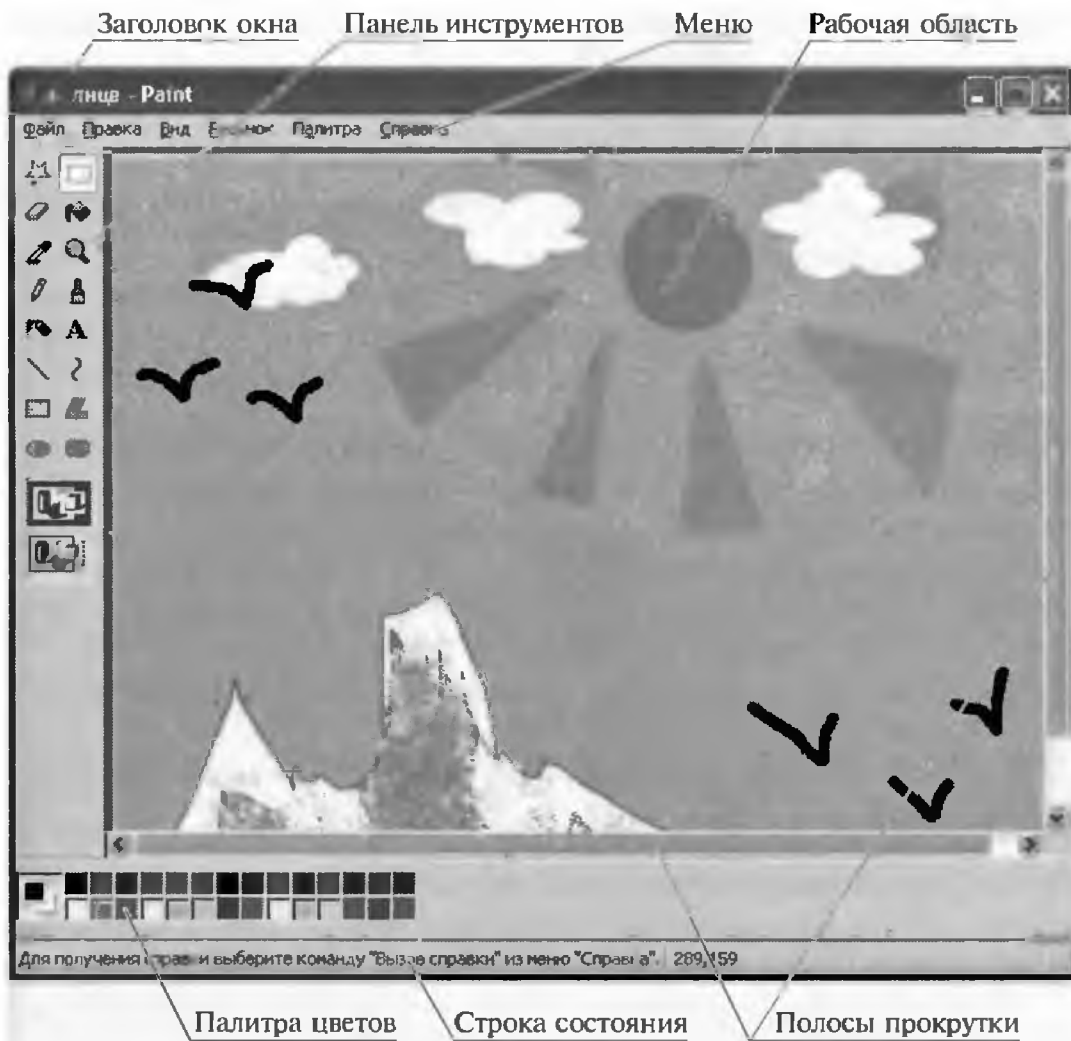




Рис. 13.10. Редактор Paint


кой мыши). Если палитра цветов отсутствует на экране, то ее можно вызвать командой *Вид/Палитра*.

В левой части палитры отображается текущий цвет . Текущий цвет (верхний квадрат) выбирается в палитре цветов левой кнопкой мыши, а цвет фона (нижний квадрат) — правой.


**Создание рисунков.** Для рисования *прямой линии* следует воспользоваться инструментом  в наборе инструментов, затем выбрать ширину линии под набором инструментов и мышью нарисовать линию в рабочей области. Используемые по умолчанию основной цвет и цвет фона выводятся слева от палитры. Можно рисовать линию с нажатой левой или правой кнопкой мыши.

Для того чтобы нарисовать горизонтальную или вертикальную линию или линию с наклоном  $45^\circ$ , удерживайте нажатой клавишу [Shift] при рисовании.

Для рисования *кривой линии* следует использовать инструмент


 , выбрать ширину линии под набором инструментов, мышью нарисовать линию, затем установить указатель в вершину дуги, нажать кнопку мыши и изменить кривизну дуги, перетаскивая указатель. Каждая кривая должна состоять из одной или двух дуг.

Для рисования *эллипса* или *круга* используют инструменты

 . Для того чтобы нарисовать круг, удерживайте нажатой клавишу [Shift]. Для создания фигуры с заливкой выберите тип за-


полнения из предложенных  под набором инструментов. Цвет

фигуры выбирают с помощью левой кнопки мыши, а цвет заливки — с помощью правой кнопки мыши.


Для рисования *прямоугольника* или *квадрата* используют инструменты .

Для создания прямоугольника перетащите указатель мыши по диагонали. Для создания квадрата перетаскивайте указатель, удерживая нажатой клавишу [Shift].


Толщина границы прямоугольника совпадает с толщиной линии, выбранной в инструменте создания линий. Чтобы изменить толщину границы, выберите в наборе инструментов линию или кривую, а затем выберите толщину линии под набором инструментов.


Рисование *многоугольника* производится инструментом  . Перетаскивайте указатель и щелкайте в каждой вершине многоугольника. В последней вершине щелкните дважды. Чтобы многоугольник содержал только углы по  $45^\circ$  и  $90^\circ$ , удерживайте нажатой клавишу [Shift] при перетаскивании указателя мыши.

**Размещение текста на рисунках.** Для ввода и форматирования текста в наборе инструментов следует воспользоваться инструмен-

том  . Для создания рамки надписи надо перетащить указатель мыши по диагонали до нужного размера. На панели форматирования нужно выбрать имя, размер и начертание шрифта. Затем нужно щелкнуть внутри рамки надписи и ввести текст, а при необходимости нужно произвести форматирование текста. Текст можно вводить в рисунок только в обычном режиме.


Можно вводить текстовые надписи на цветном фоне и фоне

рисунка. Для этого используют кнопки  под набором инструментов.


**Очистка рабочей области.** Чтобы очистить небольшую область в наборе инструментов, нужно выбрать инструмент *Ластик* . Под набором инструментов выбирается ширина ластика и стирается часть рисунка. Если очищаемую область требуется залить цветом, отличным от текущего цвета фона, щелкните нужный цвет на палитре правой кнопкой мыши («цветной» ластик). В качестве цвета ластика используется текущий цвет фона. Чтобы выбрать другой цвет фона, щелкните цвет на палитре правой кнопкой мыши.

**Работа с цветом.** *Задание основного цвета* производится правой кнопкой мыши, а цвета фона задаются правой кнопкой мыши.

Используемые по умолчанию основной цвет и цвет фона выводятся слева от палитры. В верхнем квадрате отображается основной цвет. В нижнем квадрате отображается цвет фона.

Для *заливки цветом области или объекта* следует в наборе инструментов выбрать инструмент *Заливка* . Если текущий основной цвет или цвет фона требуется сменить, щелкните нужный цвет на палитре правой или левой кнопкой мыши, а затем щелкните левой или правой кнопкой мыши область или объект, который требуется залить.

Если граница фигуры не является непрерывной, указанным цветом будут заполнены другие области рисунка. Чтобы найти разрыв, выберите в меню *Вид* команду *Масштаб*, а затем выберите *Крупный* или *Другой*.

*Рисование с помощью кисти* производится инструментом . Выберите форму кисти под набором инструментов и рисуйте в рабочей области.

*Рисование с помощью распылителя* производится инструментом .



**Работа с рисунками.** Чтобы получить изображение со сканера или цифровой камеры, следует 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 или сканер должны быть подключены к компьютеру.

В редактор Paint можно загрузить картинку, которая изображается на экране компьютера. Для этого можно просто нажать кла-



Рис. 13.11. Рисунок, созданный в Paint

вишу [PrintScreen] и тем самым поместить копию экрана в буфер. В редакторе Paint этот графический объект может быть помещен в окно редактирования командой *Правка/Вставить*. Теперь этот рисунок можно отредактировать и сохранить в одном из графических форматов для дальнейшего использования.

Выделение фрагмента рисунка производится инструментом *Выделение*  для выделения прямоугольной области либо инструментом *Выделение произвольной области*  для выделения области произвольной формы.

Инструмент прямоугольного выделения позволяет определять на рисунке области прямоугольной формы для их перемещения или изменения.

Инструмент выделения произвольной области позволяет точно определять области рисунка, которые требуется изменить. Выделенную область можно скопировать, перетащить на другое место, повернуть независимо от всего рисунка или удалить.

Чтобы снять выделение, щелкните за пределами выделенной области.

Этих инструментов графического редактора Paint вполне достаточно, чтобы почувствовать себя художником и создать рисунок (рис. 13.11).

### **Вопросы, возникающие при работе с графическим редактором Paint**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Можно ли разместить рисунок, созданный в Paint, на рабочем столе Windows?

*Ответ.* Сохраните созданный рисунок, в меню *Файл* выберите одну из следующих команд:

- для заполнения рабочего стола повторяющимися копиями текущего рисунка выберите команду *Замостить рабочий стол Windows*;
- чтобы разместить текущий рисунок в центре рабочего стола, выберите команду *В центр рабочего стола Windows*.

*Вопрос 2.* Как вывести на экран набор инструментов, если его нет на экране Paint?

*Ответ.* Для вывода набора инструментов на экран необходимо, чтобы в меню *Вид* рядом с командой *Набор инструментов* находилась метка в виде галочки. Поэтому для вывода набора инструментов на экран выберите эту команду и поставьте мышью метку (набор инструментов можно перетащить мышью в любое место окна).

### **Контрольные вопросы**

1. Каким цветам соответствуют значения RGB, равные 255,255,255; 255,0,255; 255,0,0?
2. Каковы основные отличия системы цветопередачи RGB от CMYK?
3. Каким цветам соответствуют значения CMYK, равные 100,100,0,0; 0,100,0,100?
4. Какие существуют разновидности графических редакторов?
5. Назовите основные отличия векторного представления графической информации от растрового представления.
6. С каким типом данных работает графический редактор Paint — векторным или растровым?
7. Какие типы графических файлов поддерживаются приложениями MS Word?

В настоящее время многие предприятия внедряют автоматизированные информационные системы (АИС) управления и учета. Этому способствует стремительное развитие информационных технологий. Под влиянием новых веяний в сфере управления бизнесом многие фирмы уже не могут остаться в стороне от всеобщей автоматизации. Под тяжестью груза бумажных документов, содержать в порядке которые становится все сложнее, человечество вступило в XXI в. с твердым намерением построения на предприятиях автоматизированной системы не только учета, но и управления (АСУ).

Отечественная автоматизация с использованием персональных компьютеров началась примерно 20 лет назад, когда теперешние лидеры индустрии программного обеспечения только начинали свою деятельность. Начиналось все с локальных приложений в операционной среде MS-DOS (Microsoft Disk Operation System), рассчитанных на ПЭВМ типа PC AT (286) и текстовый экран 80×25 символов. Автоматизация деятельности предприятия начиналась с участка бухгалтерского учета и представляла собой локальные системы автоматизации. Автоматизированные информационные системы продолжали развиваться, и на смену локальным пришли сетевые ИС.

#### **14.1. Основные понятия и классификация АИС**

Развитие человеческого общества сопровождается увеличением объема информации, поэтому необходимо создание систем ее сбора, хранения и обработки. Информационные технологии существуют уже сотни лет, но долгое время они представляли собой всевозможные архивы бумажных документов и различные картотеки. И информационные технологии, и информационные системы могут функционировать как с применением компьютеров, так и без них, однако увеличение объема информации, потребность в ускорении или усложнении способов ее переработки, изменения в информационных технологиях и другие факторы вызывают потребность в автоматизации работы информационной системы.

Бурное развитие компьютеров позволило в значительной мере автоматизировать информационную деятельность, что привело к созданию автоматизированных информационных систем.



*Автоматизированные информационные системы* — это информационные системы различных классов и назначения, автоматизированные на основе компьютерной и телекоммуникационной техники. Информатика изучает все стороны их разработки, проектирования, создания, анализа и использования на практике.

*Информационные технологии* — это машинизированные (инженерные) способы обработки данных и знаний, которые реализуются посредством автоматизированных информационных систем.

В настоящее время АИС получили широкое распространение. В начале XXI в. фирма, стремящаяся к процветанию, не может позволить себе остаться без современных средств автоматизации.

**Принципы организации АИС.** Рассмотрим принципы, на которых базируются типовые автоматизированные системы. К ним относятся:

- стандартизация аппаратных средств; наличие совместимых вычислительных систем, обеспечивающих требуемую производительность и гибкость системы;
- возможность работы с любым видом информации, представленной в цифровом виде;
- создание разветвленной коммуникационной инфраструктуры, построение и использование сети, объединяющей отдельные части системы;
- применение интегрированных приложений, ориентированных на конкретный вид деятельности.

Обмен информацией начинается и заканчивается такой информацией, которая воспринимается органами чувств человека (зрением, слухом, осязанием), ведь начальным и конечным потребителем информационного процесса является человек. А между входной и выходной информацией в компьютеризированной информационной системе находятся системы управления базами данных, операционные системы, прикладное обеспечение и собственно сама информация.

В АИС все экономические факторы и ресурсы выступают в единой информационной форме в виде данных. Это позволяет рассматривать процесс принятия решений как информационную технологию. Значит, АИС и может стать корпоративной информационной системой (КИС), решающей одну-единственную задачу — эффективное управление всеми ресурсами предприятия. Такая система включает в себя программно-аппаратные решения; универсальное и специализированное программное обеспечение, интегрированное в единую информационную среду, позволяющую эффективно решать каждую конкретную задачу.

**Классификация АИС.** Классификация АИС осуществляется по ряду признаков, и в зависимости от решаемой задачи можно выбрать разные признаки классификации. При этом одна и та же АИС может характеризоваться одним или несколькими призна-

ками. В качестве признаков классификации АИС используются область применения, функциональное назначение, вид информационных ресурсов, масштаб деятельности, назначение, структура и др.

По области применения АИС обычно подразделяются на следующие группы: системы обработки транзакций, системы поддержки принятия решений, информационно-справочные системы и офисные информационные системы.

*Системы обработки транзакций* предназначены для поддержания адекватного отображения предметной области в информационной системе в любой момент времени. Для них характерен регулярный поток довольно простых подлежащих обработке работ, например запросов от большого числа пользователей, заказов, платежей.

*Системы поддержки принятия решений* ориентированы на выполнение более сложных запросов, требующих статистической обработки данных, моделирования процессов и прогнозирования развития событий. Эти системы часто базируются на методах искусственного интеллекта.

*Информационно-справочные системы* основаны на текстовых и гипертекстовых документах и мультимедиа. Наибольшее развитие такие информационные системы получили в справочно-правовых системах (СПС) и сети Интернет.

*Офисные информационные системы* предназначены для перевода в электронный вид документов на бумажных носителях, автоматизацию делопроизводства и управление документооборотом.

Приведенная классификация по области применения довольно условна, поскольку крупные ИС очень часто обладают признаками всех перечисленных выше классов.

По функциональному назначению АИС подразделяются на административные, производственные, учебные, медицинские, военные, метеорологические, экологические, криминалистические и др.

Назначение и структура построения АИС характеризуется наличием соответствующих систем. Этот класс АИС является исторически одним из первых на производстве.

В сфере управления предприятием обычно выделяют информационные системы бухгалтерского учета, документооборота, управления складскими ресурсами, поставками и закупками, управления маркетингом, оперативного управления и др.

По виду информационных ресурсов обычно выделяются документографические и фактографические АИС.

Основной информацией в документографических системах являются документы на естественных языках или на носителях (видеофильмы, аудиозаписи). Основной задачей таких систем является поиск объекта, удовлетворяющего некоторым условиям, и

фактически они имеют много общего с информационно-поисковыми системами. В фактографических системах информация хранится в структурированном виде на основе той или иной модели данных, поэтому такие системы называют *системами с базами данных*.

По масштабу АИС подразделяются на следующие типы: одиночные, групповые и корпоративные.

*Одиночные* информационные системы, или автоматизированные рабочие места (АРМ), реализуются, как правило, на отдельном персональном компьютере. Такая система рассчитана на работу одного пользователя и содержит несколько приложений, связанных общей тематикой деятельности работника и информацией.

*Групповые* информационные системы ориентированы на коллективное использование информации и обычно строятся на базе локальной вычислительной сети. При разработке таких систем используются серверы баз данных (SQL-серверы), позволяющие эффективно использовать совместные данные.

*Корпоративные* информационные системы (системы масштаба предприятия) являются развитием групповых систем и могут поддерживать территориально разнесенные узлы или сети. Для таких систем характерна сложная архитектура с несколькими серверами.

Для групповых и корпоративных информационных систем существенно повышаются требования к надежности функционирования и сохранности данных, что, в частности, требует обязательного наличия одного или нескольких администраторов среди обслуживающего персонала.

Приведенные способы классификации не исчерпывают всех возможностей классификации, поскольку за основу той или иной классификации можно взять еще целый ряд свойств информационных систем, таких как среда хранения и объем информационных ресурсов, архитектура и способы доступа к ИС, программно-аппаратная платформа. Разнообразие ИТ и АИС постоянно растет.

## **14.2. Структура информационных систем**

Обычно в состав любой автоматизированной системы входят следующие подсистемы обеспечения: информационная, техническая, математическая и программная, лингвистическая, методическая, организационная и, конечно, персонал.

**Информационное обеспечение.** *Информационное обеспечение* — это совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации информации (унифицированных систем документации, единой системы классификации и кодирования информации), а также методология организации баз данных.

Информация, подлежащая хранению и обработке, обычно группируется в соответствии с типовыми структурами, называемыми *моделями данных*. Сформированная в соответствии с моделью данных информация называется *базой данных*.

База данных содержит полное описание содержащейся в ней информации, включая описание собственной структуры.

*Системы управления базой данных* — это программные средства общего назначения, предназначенные для работы с базой данных. Наиболее известными системами, предназначенными для создания корпоративных АИС, являются Oracle, MS SQL Server, Borland Interbase.

В рамках информационного обеспечения имеются внутримашинные данные в виде файлов и внешние данные (сводные таблицы, наряды, акты), воспринимаемые человеком без технических средств. Различают также входные и выходные документы.

**Техническое обеспечение.** *Техническое обеспечение* — это комплекс технических средств, предназначенных для работы АИС, а также документация на эти средства и технологические процессы. Оно включает в себя компьютеры, внешние устройства и средства телекоммуникации, как и любая компьютерная система.

Современные технические средства по своим возможностям очень разнообразны, но в целом их можно разделить на три группы: технические средства сбора и регистрации (регистраторы информации), накопления, обработки, передачи, вывода информации; средства компьютерной техники, которые могут объединяться в вычислительные сети; средства организационной техники.

**Математическое, программное и лингвистическое обеспечение АИС.** *Математическое обеспечение* — это совокупность математических методов, моделей, алгоритмов обработки информации. К ним относятся средства моделирования процессов управления, типовые задачи управления, методы математического программирования, математической статистики и др.

*Программное обеспечение* — это совокупность программ для реализации целей и задач информационной системы. В состав программного обеспечения входят системные и специальные программные продукты, а также прикладное программное обеспечение.

Системные программные средства предназначены для обеспечения деятельности самих компьютерных систем. В состав системного программного обеспечения входят операционная система, различные операционные оболочки пользователя, служебные программы системного администратора, сетевое программное обеспечение и т.д.

Операционная система АИС в значительной мере определяет требования к остальным программным элементам, поэтому совокупность аппаратных средств вместе с используемой операцион-

ной системой часто называют аппаратно-программной платформой АИС.

*Специальное программное обеспечение* — это совокупность программ, разработанных при создании конкретной информационной системы. Оно включает в себя пакеты прикладных программ, реализующих разработанные модели, а также программы, ориентированные на пользователя.

Типовое прикладное программное обеспечение не разрабатывается специально для конкретной информационной системы, но они могут настраиваться на конкретный вариант использования именно в данной системе. Обычно используются офисные программы, системы управления базами данных общего назначения, программы распознавания текста, Web-серверы и др.

Специализированное прикладное программное обеспечение создается для конкретной информационной системы и учитывает ее особенности. Оно может быть либо комплексом программ, разработанных в какой-нибудь инструментальной среде, либо представлять собой совокупность настроек типовых программных пакетов.

*Лингвистическое обеспечение* — это совокупность языков общения персонала информационной системы и пользователей с программным, техническим и информационным обеспечением, а также совокупность терминов, используемых в информационной системе. Оно включает в себя информационные языки для описания структурных единиц информационных баз, языки управления данными, языковые средства информационно-поисковых систем и др.

**Методологическое и организационное обеспечение.** *Методологическое и организационное обеспечение* — это совокупность методов, средств и документов, регламентирующих взаимодействие персонала ИС с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации ИС. Это различные методические и руководящие материалы, проектная и эксплуатационная документация и, конечно, типовые процедуры работы с АИС.

Организационное обеспечение решает следующие задачи: анализ существующей системы управления и выявление задач, подлежащих автоматизации, подготовка задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности, а также разработка управленческих решений по составу и структуре организации. Сюда же следует отнести систему подготовки обслуживающего персонала и конечных пользователей к эксплуатации АИС. Фактически организационная подсистема является связующим звеном между ИС и ее пользователями.

**Персонал АИС.** Последним по счету компонентом информационной системы являются люди, обеспечивающие ее эффективное

функционирование. Выделяют разработчиков, администраторов и операторов, но не всегда между ними можно провести четкую грань.

В целом разработчики создают и модифицируют систему, администраторы устанавливают режим функционирования системы и организуют устранение аварийных ситуаций, операторы осуществляют взаимодействие с системой, такое как выполнение резервного копирования данных. Персонал также обеспечивает актуальную в наше время информационную безопасность и систему защиты информации.

### **14.3. Виды профессиональных автоматизированных систем**

**Локальные системы автоматизации.** Первые компьютерные средства автоматизации использовались для печати платежных поручений, учета основных средств или материалов и расчета заработной платы. Каждая из таких программ функционировала автономно и устанавливалась обычно на отдельный компьютер. На этом компьютере у нее была собственная база данных, рабочий каталог и некоторые вспомогательные файлы.

Бывали случаи, когда на один компьютер устанавливали несколько таких программ (например, у бухгалтера-материальщика имелись программы «Учет материалов» и «Учет основных средств»). Но даже в этом случае программы редко «обращали внимание» друг на друга, каждая работала по-своему. На небольших предприятиях учет вполне мог вестись единственным бухгалтером на единственном компьютере, на который устанавливались сразу все необходимые программы. Были также программы, которые собирали воедино данные из разных программ для формирования некоторых статей баланса и выдачи отчетов.

Если компьютеров было несколько, то информация собиралась при помощи дискет и обрабатывалась на одном из компьютеров, где была установлена соответствующая программа. Способ этот был, конечно, далеко не самым удобным, но другого выхода тогда не было. Каждый из компьютеров работал автономно, и не было речи об иерархичности системы. Даже тот компьютер, на котором происходило объединение данных, не выделялся в ряду себе подобных.

В силу новизны подобных компьютерных технологий недостатки таких программ воспринимались как данность, хотя и были ощутимы. Заключались они в следующем:

- сложность в ведении общей справочной базы;
- децентрализованное хранение данных;
- невозможность оперативной оценки финансового состояния предприятия (в случае многопользовательской системы);

- низкая производительность системы в целом.

Можно было бы продолжить этот список и дальше для каждой отдельно взятой системы, но мы ограничимся перечислением лишь наиболее общих недостатков. Стоит заметить, что некоторые предприятия до настоящего времени пользуются подобными программами и технологиями, не желая ничего другого. В силу специфики деятельности для работников бухгалтерии характерен здоровый консерватизм, в том числе это касается и программного обеспечения, поэтому они обычно не спешат менять привычную рабочую программу и часто при необходимости внедрения новой программы поминают добрым словом старую, которая, конечно же, была «проще и лучше».

**Сетевые автоматизированные системы.** На смену локальным АИС пришли сетевые информационные автоматизированные системы: файл-серверные и клиент-серверные.

*Файл-серверные автоматизированные системы*, как правило, строились на основе сетей с выделенным файл-сервером, таких как Novell Netware, Netware Lite, Microsoft Windows Network, Unix и т.д. *Файл-сервер* — это специально выделенный компьютер с большим объемом жесткого диска и производительным процессором, который помимо хранения общих для всех пользователей данных выполняет функции координатора работы всей сети. Как же устроена такая система?

С точки зрения пользователя отличие от локальной версии заключается в том, что не нужно переносить данные с компьютера на компьютер при помощи дискет, поскольку они хранятся на диске сервера, и рабочие станции могут получать к ним доступ одновременно. К тому же любые два компьютера всегда показывают одни и те же цифры (при условии корректного функционирования программы) и одинаковое содержимое справочников, что не всегда было в локальном ПО.

С точки зрения человека, обслуживающего компьютеры и программные средства (сетевое администратора), данные удобнее архивировать, т.е. создавать их резервную копию на случай потери, поскольку хранятся они также в одном месте.

С позиции разработчика система стала на порядок сложнее, поскольку приходится думать о том, чтобы информация, вводимая разными пользователями, не была противоречива по своему содержанию. Например, если два пользователя, сами того не ведая, начинают одновременно редактировать одну и ту же запись книги хозяйственных операций или карточку основного средства, но вводят в нее разную информацию, как системе рассудить, кто из них прав? Никак. Поэтому был найден такой выход: если один пользователь начал редактировать какую-либо запись таблицы, то на нее накладывается так называемая блокировка, которая не позволяет другим пользователям вносить в нее свои изменения.

Когда редактирование записи закончено, блокировка снимается и запись опять становится доступной для редактирования другим пользователям системы.

Кроме того, что компьютеры в такой системе работают с общей базой данных, которая постоянно актуальна, сеть дает возможность компьютерам пользователей разделять нагрузку по обработке больших объемов данных, передавая основную часть работы более производительным компьютерам в том случае, если это предусмотрено программой.

Но есть у таких систем автоматизации и свои недостатки:

- доступность данных для несанкционированного доступа;
- отсутствие специального серверного компонента, отвечающего за предоставление данных прикладным программам и поддержание их целостности; взамен этого на каждой рабочей станции в каждой запускаемой на ней программе содержится весь необходимый для этого набор функций;

- вследствие указанных ранее недостатков случайный сбой в работе одного компьютера (например, при выдергивании его из розетки во время работы программы или перепаде напряжения) может привести к разрушению данных всей системы.

Итак, если со стороны разработчиков автоматизированных систем вы встретили словосочетание «сетевая версия», знайте, что речь идет, скорее всего, об описанной модели. Это вполне приемлемый вариант для небольших предприятий, которые не могут позволить себе в ближайшее время существенно подновить парк компьютеров. Вариант экономичный, но уже несколько отставший от времени.

*Клиент-серверные автоматизированные системы* появились по мере того, как стали широко распространяться многозадачные операционные системы (такие как Windows 95, Windows NT) и построенные на их основе сети. В этих системах кроме файл-сервера имеется специальный сервер базы данных, выполняющий функции по работе с данными по запросу пользовательских рабочих станций. В такой системе существуют два вида запросов: на предоставление данных и на их изменение. Оформляются они при помощи специального языка SQL (Structured Query Language — язык структурных запросов).

Обработка запросов полностью производится сервером базы данных и во время выполнения запроса рабочая станция может выполнять какие-либо другие операции. Этот механизм, получивший в дальнейшем широкое развитие, носит название «распределенные вычисления». Кроме того, на уровне сервера можно заложить определенную бизнес-логику, чего будет достаточно и впредь для каждой отдельной программы. Также это повысит скорость реакции системы на критические ситуации, существенно разгрузит рабочие станции от ненужного им системного программного



обеспечения и понизит уровень требований к их производительности (поскольку в такой модели примерно 80 % программных ресурсов тратится на ввод информации и отображение ее на экране).

Остальная часть нагрузки (очень значительная) ложится при этом на сервер базы данных. Получается, что, купив довольно мощный сервер БД, фирма может существенно сэкономить на комплектации рабочих станций. Так, в настоящее время для нормального функционирования клиент-серверной системы достаточно сервера на базе процессора Pentium IV и рабочих станций типа Pentium II. Минимальный объем оперативной памяти сервера, например для Windows NT, рассчитывается следующим образом: 32 Мбайт плюс по 4 Мбайт на каждую рабочую станцию. Если реальные параметры системы будут выше предложенных нами, то производительность будет увеличена.

Еще одним достоинством таких систем является встроенный механизм защиты данных. Таким образом, даже если последние и попадут в руки недоброжелателей, вряд ли они смогут их быстро прочитать.

Можно сказать, что на современном этапе данная технология является наиболее актуальной и широко распространенной. Она постоянно совершенствуется, появляются новые средства разработки, которые позволяют создавать более производительные системы такого типа. Рассмотренный нами вариант является так называемой двухуровневой системой клиент-сервер, которая включает в себя уровень сервера и уровень клиента.

В последнее время начинает завоевывать популярность трехуровневая система клиент-сервер. Мы акцентировали ваше внимание на том, что двухуровневая система клиент-сервер позволяет существенно разгрузить рабочие станции за счет переноса вычислительной нагрузки и части бизнес-логики на сервер базы данных. В трехуровневой же системе появляется так называемый промежуточный слой — сервер приложений, который отнимает еще большую часть нагрузки у рабочих станций. На нем реализуется практически вся бизнес-логика.

Хранящиеся модули, соответствующие функциональным задачам системы, загружаются на клиентские рабочие станции, которые обеспечивают взаимодействия человека и системы. Процесс функционирования системы в частном случае выглядит следующим образом. Человек понятным ему способом (в некоторых системах с помощью почти естественного языка) вводит в компьютер содержание операции, которую он хочет произвести. Компьютер передает содержание серверу приложений, который вслед за этим переводит его на язык SQL, понятный серверу базы данных, и посылает последнему запрос. Получив ответ (необходимую информацию), сервер приложений возвращает его пользователю.

Большим преимуществом таких систем является их масштабируемость. Под *масштабируемостью* понимается возможность наращивания мощности системы без изменения прикладных программ, т.е. возможность добавления большого количества новых рабочих станций, переход на новые программные и технические платформы. Если в двухуровневой системе клиент-сервер изначально заложен предел количества пользователей, которые могут быть подключены к базе данных (обычно от 5 до 25), то здесь нужно всего одно подключение — сервера приложений к серверу базы данных. Так что единственным ограничением в этом плане остается пропускная способность сети.

Другое преимущество этой модели заключается в следующем: большую часть стоимости системы составляет стоимость ее серверной части. Купив производительные сервер базы данных и сервер приложений, вы можете значительно сэкономить на рабочих станциях, к которым предъявляются не очень высокие требования. Теоретически эта система может функционировать не только в рамках локальной сети, но и в сети Интернет. Пользователи могут находиться в любой точке земного шара и получать доступ к данным при помощи обычного интернет-обозревателя, зная пароль доступа.

Имея представление о наиболее часто используемых архитектурах автоматизированных систем, вы сможете принять более обоснованное решение — какую из них следует выбрать для вашего предприятия (чем больше предприятие и чем выше сложность технологического процесса, тем более сложной и гибкой должна быть выбираемая система).

Когда-нибудь окончательно уйдет в историю локальное программное обеспечение, однако на сегодняшний день оно все еще бывает востребовано некоторыми заказчиками, а значит, его жизнь пока продолжается. Обычно его используют малые предприятия, у которых весь учет без труда ведется одним бухгалтером на персональном компьютере. Но даже на небольших предприятиях руководители стали более прогрессивными и уже желают иметь не просто программу для бухгалтерского учета, а систему управления предприятием, позволяющую вести планирование и анализ производственной деятельности, поддержку тактических и стратегических решений принятия.

Сетевая архитектура на базе выделенного файл-сервера тоже «доживает» свои годы. В основном ее придерживаются фирмы, которым внедрение данной системы в свое время стоило больших денег и нервов, и, помня о прошлом, они не хотят пережить подобные потрясения заново. Если фирма имеет большой парк далеко не новых компьютеров, замена которых может обойтись ей в круглую сумму, то ей также не приходится изменять своим старым привычкам и привязанностям.

Можно сказать, что для среднестатистического российского предприятия в настоящее время лучше всего подойдет двухуровневая архитектура клиент-сервер, на которую и ориентируется большинство производителей программного обеспечения. Это один из самых освоенных и надежных вариантов.

Пока еще не настали те времена, когда трехуровневая архитектура могла бы стать повсеместно распространенной. Как правило, позволить себе это могут богатые предприятия с разветвленной организационной структурой, подразделения которых территориально значительно удалены друг от друга. Разработкой и сопровождением таких систем обычно занимаются штатные отделы автоматизации, неся всю полноту ответственности за их корректное и безопасное функционирование.

### **Вопросы, возникающие при работе с информационными системами**

Приведем ответы специалистов на наиболее распространенные вопросы пользователей.

*Вопрос 1.* Как выбрать фирму — разработчика АИС?

*Ответ.* В настоящее время страницы популярных финансово-экономических изданий буквально пестрят броской рекламной информацией, касающейся автоматизации бухгалтерского учета, производственно-хозяйственной деятельности и всего остального. И потеряться, запутаться в этом информационном потоке ничего не стоит. Перечислим основные критерии, которые помогут сделать ваш выбор правильным.

1. **Возраст фирмы и опыт успешной работы на рынке.** Эти факторы играют очень серьезную роль. Чем успешнее работа фирмы на рынке, тем лучше. Важно и количество клиентов фирмы, и их распределение по отраслям промышленности.

2. **Репутация фирмы.** Она формируется на основе отзывов клиентов, конкурентов, партнеров, независимых специалистов. Эту информацию можно найти в соответствующих периодических изданиях либо получить методом выборочного опроса.

3. **Финансовое состояние фирмы.** Заключать договоры стоит с теми фирмами, которые не исчезнут, по крайней мере, раньше вашей, не увязнут в долгах и не обанкротятся в обозримые сроки. Существует определенная зависимость между благосостоянием фирмы и качеством выпускаемой ею продукции или предлагаемых услуг.

4. **Использование современных технологий.** Обычно об этом пишется в рекламных материалах. Если позволяют ресурсы, то не следует экономить, приобретая устаревшие технологии. При желании всегда можно найти золотую середину.

5. Интеграция с программами третьих фирм. Данный критерий говорит об открытости программ и высоком уровне квалификации разработчика.

6. Послепродажное сопровождение продукции. Хорошо, если помимо ежеквартального обновления бланков отчетности фирма организует консультации по «горячей» телефонной линии, проводит семинары.

7. Штат сотрудников. Интересны как количественные, так и качественные его характеристики. Если число сотрудников довольно велико (например, более 50 чел.), то, скорее всего, клиенты фирмы не испытывают особых трудностей с сопровождением купленных систем и не проводят долгие дни, а то и недели в ожидании помощи, консультаций или приезда специалиста. Квалификация специалистов, безусловно, — не менее важный компонент как для создания качественного программного продукта, так и для обслуживания и поддержки клиентов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое АИС и чем она отличается от ИС?
2. Приведите пример не автоматизированной информационной системы.
3. В каких случаях необходимо создание АИС?
4. Дайте определение понятий «модель данных» и «база данных».
5. Перечислите составные части АИС.
6. Как организованы файл-серверные автоматизированные системы?
7. Каковы преимущества использования двухуровневой системы клиент-сервер?
8. Когда эффективно использование АИС трехуровневой системы клиент-сервер?

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### *Полезные Web-ресурсы*

Таблица содержит список популярных отечественных сайтов, материалы которых будут полезны при изучении дисциплины. Помните, что Интернет очень динамичен, информация в сети и адреса ресурсов постоянно обновляются. Ссылки приведены на середину 2006 г.

| Адрес  | Содержание сайта   |
|--|--|
| <i>Образование</i>   |  |
| <a href="http://www.ed.gov.ru">http://www.ed.gov.ru</a>                                    | Министерство образования Российской Федерации                      |
| <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>  | Федеральный портал «Российское образование»                        |
| <i>Поисковые машины и каталоги</i>   |  |
| <a href="http://www.aport.ru">http://www.aport.ru</a>                                      | Русские поисковые системы  |
| <a href="http://www.rambler.ru">http://www.rambler.ru</a>                                  |  |
| <a href="http://www.yandex.ru">http://www.yandex.ru</a> , <a href="http://ya.ru">ya.ru</a> |  |
| <a href="http://www.altavista.com">http://www.altavista.com</a>                            | Международная поисковые системы                                    |
| <a href="http://www.yahoo.com">http://www.yahoo.com</a>                                    |  |
| <i>Библиотеки</i>  |  |
| <a href="http://www.km.ru">http://www.km.ru</a>  | Библиотека Кирилла и Мефодия, один из лучших информационных сайтов |
| <a href="http://www.encyclopedia.ru">http://www.encyclopedia.ru</a>                        | Энциклопедия «Брокгауз on-line»                                    |
| <a href="http://www.britannica.com">http://www.britannica.com</a>                          | Энциклопедия Britannica  |
| <a href="http://www.lib.ru">http://www.lib.ru</a>  | Электронная библиотека   |
| <i>Отечественные Интернет-магазины</i>   |  |
| <a href="http://www.ozon.ru">http://www.ozon.ru</a>  | Интернет-магазин «Озон»  |
| <a href="http://www.books.ru">http://www.books.ru</a>                                      | Продажа книг   |
| <i>Коллекция бесплатных и условно-бесплатных программ</i>                                  |  |
| <a href="http://www.freeware.ru">http://www.freeware.ru</a>                                | Сборник полезных программ, файлов, утилит                          |

| Адрес   | Содержание сайта                           |
|---|--|
| <a href="http://www.shareware.ru">http://www.shareware.ru</a>       | Условно-бесплатные программы               |
| <a href="http://www.dials.ru">http://www.dials.ru</a>               | Антивирусная программа «ДокторВеб»         |
| <a href="http://www.kasperskylab.ru">http://www.kasperskylab.ru</a> | Антивирусная программа асперского          |
| <i>Почтовые службы</i>  |  |
| <a href="http://www.mail.ru">http://www.mail.ru</a>                 | Отечественный сервер бесплатной почты      |
| <a href="http://www.land.ru">http://www.land.ru</a>                 | То же                                      |
| <a href="http://www.netman.ru">http://www.netman.ru</a>             | »  |
| <i>Сайты борьбы со спамом и шпионскими программами spyware</i>      |  |
| <a href="http://www.antispam.rin.ru">http://www.antispam.rin.ru</a> | Сайт «Антиспам»                            |
| <a href="http://www.spychecker.com">http://www.spychecker.com</a>   | Программные средства для борьбы со spyware |
| <i>Сайты авторов учебного пособия</i>                               |  |
| <a href="http://www.netiki.ru">http://www.netiki.ru</a>             | Сайт авторов учебника                      |
| <a href="http://www.netiki.net">http://www.netiki.net</a>           | Учебный портал авторов учебника            |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Артамонов В. С.* Персональный компьютер для начинающих / В. С. Артамонов, Д. Б. Кашенков, Е. С. Серебряков. — СПб. : Изд. дом «Герда», 2001.
2. *Гохберг Г. С.* Информационные технологии / Г. С. Гохберг, А. В. Зафиевский, А. А. Короткин. — М. : Изд. центр «Академия», 2004.
3. *Ефимова О.* Курс компьютерной технологии : учеб. пособие / О. Ефимова, В. Морозов. — М. : АБФ, 1998.
4. *Истабрук Ноэль.* Освой самостоятельно Internet за 24 часа / Ноэль Истабрук. — М. : Бинном, 1998.
5. *Коцюбинский А. О.* Microsoft Office XP / А. О. Коцюбинский, С. В. Грошев. — М. : Триумф, 2001.
6. *Крупник А.* Поиск в Интернете / А. Крупник. — СПб. : Питер, 2001.
7. *Левин А.* Краткий самоучитель работы на компьютере / А. Левин. — М. : Изд-во А. Левина, 2001.
8. *Левин А.* Самоучитель полезных программ / А. Левин. — СПб. : Питер, 2001.
9. *Лозовский Л. Ш.* Интернет — это интересно! / Л. Ш. Лозовский, Л. А. Ратновский. — М. : Инфра-М, 2000.
10. *Михеева Е. В.* Практикум по информатике / Е. В. Михеева. — 3-е изд. — М. : Изд. цент «Академия», 2006.
11. *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер, 2000.
12. *Стоун М. Дэвид.* Ваш PC. Проблемы и решения : пер с англ. / М. Дэвид Стоун, Пур Альфред. — М. : Эконом, 2001.
13. *Стоцкий Ю.* Самоучитель Office 2000 / Ю. Стоцкий. — СПб. : Питер, 1999.
14. *Шафрин Ю.* Информационные технологии / Ю. Шафрин. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2000.
15. *Экономическая информатика : учебник / под ред. П. В. Конюховского, Д. Н. Колесова.* — СПб. : Питер, 2000.
16. *Якубайтис Э. А.* Информационные сети и системы : справочная книга / Э. В. Якубайтис. — М. : Финансы и статистика, 1998.
17. *Якушина Е.* Изучаем Интернет, создаем Web-страничку / Е. Якушина. — СПб. : Питер, 2001.
18. *Microsoft Office 2000 : справочник / под ред. Ю. Колесникова.* — СПб. : Питер, 1999.
19. *ГОСТ 15971—90.* Системы обработки информации. Термины и определения. — М. : Изд-во стандартов, 1991.

# Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| Предисловие .....  | 3         |
| Введение .....   | 5         |
| <b>Глава 1. Основные понятия информатики .....</b>                           | <b>8</b>  |
| 1.1. Понятия информатики и информации .....                                  | 9         |
| 1.2. Свойства и носители информации .....                                    | 12        |
| 1.3. Виды информации и ее кодирование .....                                  | 15        |
| 1.4. Измерение информации .....  | 18        |
| 1.5. Системы кодирования данных .....  | 20        |
| 1.6. Информационные процессы и ИТ-технологии .....                           | 25        |
| 1.7. Информатизация общества, развитие вычислительной<br>техники .....       | 28        |
| <b>Глава 2. Технологии обработки информации .....</b>                        | <b>33</b> |
| 2.1. Компьютер — основа информационных технологий .....                      | 33        |
| 2.2. Основные стадии обработки информации .....                              | 35        |
| 2.3. Технологические решения обработки информации .....                      | 36        |
| 2.4. Телекоммуникации .....  | 39        |
| <b>Глава 3. Технические средства персонального компьютера (Hardware) ...</b> | <b>42</b> |
| 3.1. Архитектура персонального компьютера .....                              | 43        |
| 3.2. Основные и дополнительные устройства компьютера .....                   | 47        |
| 3.3. Процессор компьютера .....  | 48        |
| 3.4. Память компьютера .....   | 50        |
| 3.5. Электронные платы, контроллеры и шины .....                             | 52        |
| 3.6. Видеосистема .....  | 54        |
| 3.7. Клавиатура и мышь .....   | 56        |
| 3.8. Средства хранения и переноса информации .....                           | 58        |
| 3.9. Внешние устройства компьютера .....                                     | 61        |
| 3.10. Требования эргономики при работе на компьютере .....                   | 65        |
| <b>Глава 4. Программное обеспечение компьютера (Software) .....</b>          | <b>69</b> |
| 4.1. Классификация программного обеспечения .....                            | 70        |
| 4.2. Системное программное обеспечение<br>и системы программирования .....   | 70        |
| 4.3. Прикладное программное обеспечение .....                                | 73        |
| <b>Глава 5. Операционная система Windows .....</b>                           | <b>79</b> |
| 5.1. Начало работы на персональном компьютере .....                          | 79        |
| 5.2. Управление объектами Windows .....                                      | 83        |



|  |            |
|--|------------|
| 5.3. Настройка пользовательского интерфейса Windows XP .....                   | 85         |
| 5.4. Операции с окнами в Windows .....   | 90         |
| 5.5. Технология создания ярлыков и работа с корзиной .....                     | 93         |
| 5.6. Файловая система организации данных .....                                 | 94         |
| 5.7. Окно <i>Мой компьютер</i> и работа с файловой системой .....              | 97         |
| <b>Глава 6. Файловые менеджеры и архиваторы .....</b>                          | <b>102</b> |
| 6.1. Работа с файловыми менеджерами .....                                      | 102        |
| 6.2. Архиваторы .....  | 109        |
| <b>Глава 7. Обработка, хранение и защита информации .....</b>                  | <b>115</b> |
| 7.1. Обработка информации центральным процессором .....                        | 116        |
| 7.2. Организация оперативной памяти компьютера .....                           | 119        |
| 7.3. Средства хранения и передачи информации .....                             | 123        |
| 7.4. Размещение информации на дисках .....                                     | 128        |
| 7.5. Защита информации от несанкционированного доступа .....                   | 132        |
| <b>Глава 8. Антивирусные средства защиты .....</b>                             | <b>146</b> |
| 8.1. Виды вирусов и способы защиты от них .....                                | 146        |
| 8.2. Назначение антивирусных программ и их виды .....                          | 149        |
| 8.3. Действия пользователя при наличии признаков заражения<br>компьютера ..... | 155        |
| 8.4. Профилактика заражения компьютера .....                                   | 156        |
| <b>Глава 9. Компьютерные сети .....</b>  | <b>158</b> |
| 9.1. Понятие о компьютерной сети .....   | 159        |
| 9.1.1. Назначение компьютерной сети .....                                      | 159        |
| 9.1.2. Типы сетей .....  | 160        |
| 9.1.3. Топология сети .....  | 162        |
| 9.1.4. Технические средства коммуникаций .....                                 | 165        |
| 9.1.5. Организация работы в сети .....   | 165        |
| 9.1.6. Сетевые протоколы .....   | 168        |
| 9.2. Глобальная сеть Интернет .....  | 170        |
| 9.2.1. Основные понятия .....  | 171        |
| 9.2.2. Как работает Интернет .....   | 174        |
| 9.2.3. Сервисы Интернета .....   | 177        |
| 9.2.4. Поиск информации в Интернете .....                                      | 184        |
| 9.2.5. Современные технологии создания Web-сайтов .....                        | 187        |
| <b>Глава 10. Текстовые процессоры .....</b>                                    | <b>193</b> |
| 10.1. Обзор современных текстовых процессоров .....                            | 193        |
| 10.2. Запуск программы Microsoft Word 2003 .....                               | 195        |
| 10.3. Экранный интерфейс программы Microsoft Word .....                        | 197        |
| 10.4. Подготовка рабочей области окна документа .....                          | 201        |
| 10.5. Основы работы в Word .....   | 204        |
| 10.6. Набор и редактирование текста .....                                      | 205        |
| 10.7. Форматирование текста, списков, колонок .....                            | 211        |

|  |            |
|--|------------|
| 10.8. Работа с таблицами .....   | 219        |
| 10.9. Работа с иллюстрациями .....                                     | 223        |
| 10.10. Сохранение и печать документа .....                             | 227        |
| <b>Глава 11. Электронные таблицы .....</b>                             | <b>235</b> |
| 11.1. Запуск программы Microsoft Excel 2003 .....                      | 235        |
| 11.2. Экранный интерфейс программы Microsoft Excel 2003 .....          | 237        |
| 11.3. Ввод текста и чисел в ячейки таблицы .....                       | 241        |
| 11.4. Ввод формул в ячейки таблицы .....                               | 248        |
| 11.5. Форматирование ячеек таблицы .....                               | 256        |
| 11.6. Построение диаграмм .....  | 262        |
| 11.7. Абсолютная адресация ячеек таблицы .....                         | 264        |
| 11.8. Поиск, фильтрация и сортировка данных в программе<br>Excel ..... | 269        |
| 11.9. Печать и сохранение электронной таблицы .....                    | 271        |
| <b>Глава 12. Системы управления базами данных .....</b>                | <b>279</b> |
| 12.1. Базы данных (основные понятия) .....                             | 279        |
| 12.2. Базы данных и их виды .....                                      | 280        |
| 12.3. Организация БД Microsoft Access 2003 .....                       | 283        |
| 12.4. Технология работы с Microsoft Access 2003 .....                  | 286        |
| 12.4.1. Таблицы .....  | 289        |
| 12.4.2. Запросы .....  | 293        |
| 12.4.3. Формы .....  | 298        |
| 12.4.4. Отчеты .....   | 303        |
| <b>Глава 13. Графические редакторы .....</b>                           | <b>309</b> |
| 13.1. Системы подготовки графических материалов .....                  | 309        |
| 13.2. Встроенный векторный редактор MS Word .....                      | 313        |
| 13.3. Растровый редактор Paint .....                                   | 322        |
| <b>Глава 14. Структура и классификация АИС .....</b>                   | <b>328</b> |
| 14.1. Основные понятия и классификация АИС .....                       | 328        |
| 14.2. Структура информационных систем .....                            | 331        |
| 14.3. Виды профессиональных автоматизированных систем .....            | 334        |
| Приложение .....   | 341        |
| Список литературы .....  | 343        |

*Учебное издание*

**Михеева Елена Викторовна,  
Титова Ольга Игоревна**  
**Информатика**

**Учебник**

Редактор *И. В. Мочалова*  
Технический редактор *О. Н. Крайнова*  
Компьютерная верстка: *Р. Ю. Волкова*  
Корректоры: *Т. В. Кузьмина, И. В. Могилевец*

Изд. № 101112091. Подписано в печать 28.12.2006. Формат 60×90/16.  
Гарнитура «Таймс». Бумага тип. № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,0.  
Тираж 6 000 экз. Заказ № 7288.

Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)  
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.  
117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс: (495)330-1092, 334-8337.

Отпечатано с электронных носителей издательства.

ОАО «Тверской полиграфический комбинат». 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.

Телефон:(4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс: (4822) 44-42-15.

Home page - [www.tverpk.ru](http://www.tverpk.ru). Электронная почта (E-mail) - [sales@tverpk.ru](mailto:sales@tverpk.ru)

