



САРАТОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ЮРИДИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

М. В. Гаврилов, В. А. Климов

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УЧЕБНИК ДЛЯ СПО

4-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом
среднего профессионального образования
в качестве учебника для студентов образовательных
учреждений среднего профессионального образования*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2015

УДК 004
ББК 32.81я73
Г12

Авторы:

Гаврилов Михаил Викторович — кандидат физико-математических наук, профессор, в 1996—2013 гг. заведовал кафедрой информатики Саратовской государственной юридической академии;

Климов Владимир Александрович — доцент кафедры информатики Саратовской государственной юридической академии.

Рецензенты:

Кальянов Л. В. — доктор экономических наук, профессор;

Рыскин Н. М. — доктор физико-математических наук, профессор Национального исследовательского Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского.

Гаврилов, М. В.

Г12 Информатика и информационные технологии : учебник для СПО / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 383 с. — Серия : Профессиональное образование.

ISBN 978-5-9916-4534-8

Изложены базовые понятия по информатике, информационным технологиям, современным компьютерным аппаратным средствам. Раскрыты назначение, возможности применения и дана классификация программного обеспечения, рассмотрены операционная система Microsoft Windows, прикладные программы различного назначения последних версий. Строгая формулировка основных понятий сочетается с доходчивыми пояснениями и рекомендациями по практической работе. Подробно изложены вопросы организации размещения, обработки, хранения и передачи информации. Описаны услуги глобальных компьютерных сетей, сети Интернет. Особое внимание уделено законодательной и технической защите от несанкционированного доступа, средствам антивирусной защиты.

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования. Может быть использован преподавателями и учащимися школ, лицеев, учреждений начального профессионального образования.

УДК 004
ББК 32.81я73

ISBN 978-5-9916-4534-8

© Гаврилов М. В., Климов В. А., 2011
© Гаврилов М. В., Климов В. А., 2014,
с изменениями
© ООО «Издательство Юрайт», 2015

Оглавление

Введение	6
----------------	---

Раздел I АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ

Глава 1. Информация и кодирование	12
1.1. Информация	12
1.2. Виды, формы представления информации	19
1.3. Системы счисления	22
1.4. Кодирование информации	25
1.5. Измерение информации	33
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>35</i>
Глава 2. Информационное общество. Информационные и комму- никационные технологии	37
2.1. Информационные процессы и информационное общество	37
2.2. Технологии обработки информации	41
2.3. Инструментарий информационных технологий	44
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>52</i>

Раздел II ОБЩИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Глава 3. Общий состав и структура персональных ЭВМ и вычисли- тельных систем	54
3.1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	54
3.2. Архитектура персонального компьютера	57
3.3. Периферийные устройства компьютера	76
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>103</i>
Глава 4. Программное обеспечение ЭВМ	104
4.1. Основные понятия программного обеспечения	104
4.2. Операционные системы	110
4.3. Операционная система Windows	124
4.4. Сервисное программное обеспечение	141
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>143</i>

Раздел III ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Глава 5. Текстовые процессоры	145
5.1. Виды и возможности текстовых редакторов	145

5.2. Текстовый процессор Word. Запуск программы	148
5.3. Режимы отображения документа в окне программы	152
5.4. Набор и редактирование текста	154
5.5. Сохранение документа	157
5.6. Форматирование текста	158
5.7. Средства автоматизации подготовки документов	166
5.8. Таблица в документе	170
5.9. Работа с графикой	171
5.10. Страницы, колонтитулы, печать	176
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	177
Глава 6. Электронные таблицы	179
6.1. Основные понятия и способ организации	179
6.2. Электронная таблица Microsoft Office Excel	181
6.3. Форматирование ячеек Excel	192
6.4. Формулы	195
6.5. Функции	196
6.6. Работа со списками	202
6.7. Диаграммы	205
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	208
Глава 7. Системы управления базами данных	209
7.1. Основные понятия баз данных	209
7.2. СУБД Microsoft Access	215
7.3. Создание таблицы	216
7.4. Связь таблиц	221
7.5. Создание запроса	222
7.6. Работа с формами	224
7.7. Работа с отчетами	225
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	225
Глава 8. Графические редакторы	227
8.1. Основы компьютерной графики	228
8.2. Графический редактор Paint	233
8.3. Профессиональные графические редакторы	238
8.4. Форматы графических файлов	239
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	241
Глава 9. Информационно-поисковые системы	242
9.1. Общие принципы построения информационно-поисковых систем	243
9.2. Информационный поиск в Интернете	248
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	254

Раздел IV КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Глава 10. Понятие компьютерной сети	256
10.1. Структура компьютерной сети	259
10.2. Основные элементы локальной сети	261
10.3. Средства объединения компьютеров в сети	262
10.4. Адресация в локальных сетях	267

10.5. Управление сетью	268
10.6. Структура глобальных сетей	272
10.7. Юридический статус и правовое регулирование в глобальных сетях	272
10.8. Адресация в глобальных сетях	274
10.9. Сервисы глобальных сетей	279
10.10. Проблемы современного Интернета	283
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	285
Глава 11. Защита информации в компьютерах и сетях	286
11.1. Необходимость защиты информации	286
11.2. Основные принципы защиты информации	287
11.3. Виды защищаемой информации	288
11.4. Угрозы потери, раскрытия или искажения информации	288
11.5. Классификация мер защиты информации	292
11.6. Технические меры	301
11.7. Архивирование (сжатие) информации	322
11.8. Резервирование информации	324
11.9. Создание защитных атрибутов	325
11.10. Создание защищенных сетевых соединений	334
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	338
Глава 12. Защита от вредоносных программ	339
12.1. Понятие вредоносных программ	339
12.2. Классификация вредоносных программ	339
12.3. Классификация вредоносных программ по наносимому ущербу	342
12.4. Правила лечения	343
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	346
Глава 13. Сетевое программное обеспечение, государство и бизнес ...	347
13.1. Автоматизированные системы	347
13.2. Справочные правовые информационно-поисковые системы	349
13.3. Сетевые информационно-поисковые системы	353
13.4. Сетевые офисные программы	356
13.5. Системы электронного документооборота	358
13.6. Функционирование электронного бизнеса	362
13.7. Информационное обеспечение сопровождения бизнес-про- цессов	364
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	367
Глава 14. Компьютерный перевод	368
14.1. Назначение и виды компьютерного перевода	368
14.2. Программа машинного перевода PROMT	370
14.3. Перевод средствами сайтов в сети Интернет	380
14.4. Соотнесение профессионального и компьютерного перевода ...	381
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	382
Литература	383

Введение

На протяжении всей истории развития человечества люди оперировали информацией. На самом раннем этапе развития обмен информацией происходил на естественном языке. Затем появилась письменность, стала обрабатываться числовая информация, создавались библиотеки и механические счетные устройства. К середине XX в. количество информации стало резко возрастать, были созданы электронно-вычислительные машины (ЭВМ), позволяющие обрабатывать огромные информационные массивы, появилась наука — информатика.

Слово «информатика» (*informatique*, гибри́д французских слов «*information*» и «*automatique*») вошло в научный оборот в 1960-е гг., когда были созданы специальные устройства — компьютеры, объединившие в одной системе хранение и автоматизированную обработку как числовой, так и текстовой (символьной) информации. В англоязычной литературе близкий термин «*computer science*» означает изучение вычислительной техники, ее устройств, программного обеспечения, компьютерных технологий обработки информации.

Выделение информатики в самостоятельную область человеческой деятельности связано с развитием вычислительной техники, и в первую очередь с появлением в середине 1970-х гг. микропроцессоров и персональных компьютеров. В нашей стране с начала 1980-х гг. информатика утвердилась как комплексная научная и инженерная дисциплина, изучающая все аспекты систем переработки информации на базе ЭВМ, начиная от их разработки, создания и применения до воздействия на различные области социальной практики. Сегодня информатика становится естественно-научной дисциплиной, предметом которой являются информационные процессы, протекающие в природе, обществе и технических системах. Информатика опирается на методы, основанные

на взаимодействии программных и аппаратных средств вычислительной техники с другими техническими системами, человеком и обществом.

В широком смысле информатика — это единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации с помощью компьютерных систем во всех сферах человеческой деятельности.

Информатика — отрасль знаний, изучающая общие свойства и структуру научной информации, а также закономерности и принципы ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования в различных областях человеческой деятельности, в том числе с помощью компьютеров и программ обработки информации.

Эта комплексная научно-техническая дисциплина по темпам роста, широте приложений, мощности влияния на экономику, науку, культуру и общество далеко превосходит другие научные направления. Помимо аппаратных и программных средств информатика учитывает организационные и человеческие аспекты, имеет производственные, коммерческие, управленческие, политические, образовательные, культурные и иные приложения.

Будучи фундаментальной наукой о процессах преобразования информации, информатика немыслима без математического моделирования, вычислительной техники, программного обеспечения и алгоритмических средств. Информатика использует другие фундаментальные науки (например, математику, психологию, социологию), прикладные науки, а также инженерные дисциплины при выборе принципов решения, в разработке проблем. Дело в том, что информация, ее свойства служат объектом исследования различных научных дисциплин, поэтому для создания методов и устройств управления информацией и ее обработки используются концепции наук, связанных с технологией и управлением (вычислительная техника, лингвистика, психология, библиотекосведение и др.).

Работа с информацией опирается на технологию информационной коммуникации общества, технологию компьютерных сетей передачи данных. Создающиеся технологии медиасерверов, способных собирать и хранить огромнейшие объемы информации, передавать их по сверхскоростным информационным магистралям в реальном времени

одновременно по множеству запросов, в сочетании с тенденцией миниатюризации компьютерных устройств делают вычислительные средства и системы вездесущими в повседневной жизни. Информатика используется в переговорах, поддержке принятия решений, формировании стратегии, планировании и оценке экономических параметров, является основой управления.

Профессиональный аспект информатики — обучение навыкам ее применения в отраслевых профессиях и специальностях, использования информации и информационных систем в управлении. Профессиональная практика подразумевает знакомство с традициями техники, требует навыков коммуникации и решения реальных проблем. Овладеть знанием — значит уметь быстро ориентироваться в потоке новой информации. Затраты на поиск необходимой информации не должны превышать экономические выгоды от ее применения.

Компьютеры и информационные технологии становятся профессиональным инструментом во всех государственных учреждениях, корпорациях и небольших компаниях, в образовании на всех уровнях. Их преимущества — относительная дешевизна и свобода подготовки текстов; автоматическое создание таблиц; электронное делопроизводство; ведение баз данных, индексация дел, документов; быстрый и удобный информационный обмен с сотрудниками, клиентами, другими организациями. Профессиональная деятельность все больше становится зависимой от степени информированности человека, его способности эффективно использовать информацию. Для свободной ориентации в информационных потоках специалист любого профиля с помощью компьютерных вычислительных средств и систем должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию.

Возник ряд «отраслевых» научных направлений информатики: организованы кафедры и отделы социальной, экономической, правовой, медицинской информатики, создаются новые специальности и направления.

Многие сферы профессиональной деятельности применяют информационные технологии, формируют свое приложение этих технологий. Существуют такие понятия, как экономическая информатика, правовая информатика, социальная информатика, биоинформатика и др. Развитие

информатики сопровождается наведением и усилением межпредметных связей, способствует информационным процессам в обществе, природе и познании, получению целостной, системной картины мира.

Например, изменения в информационном законодательстве России, которое анализирует и систематизирует правовая информатика, как модифицируют прикладные информационные технологии и процессы, так и влияют на границы их применения в других «отраслях» информатики.

В данном издании учебника учтены изменения, внесенные в 2012–2013 гг. в федеральные законы №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», №152-ФЗ «О персональных данных», №63-ФЗ «Об электронной подписи».

Информационные технологии как учебная дисциплина обеспечивают инструментарий формирования общекультурных компетенций бакалавра, являются одним из основополагающих теоретических, методических и практических элементов формирования у студента современного мышления, основанного на понимании роли электронной (цифровой) информации в различных сферах деятельности и самом процессе обучения, преимуществ создания, получения (доступа), обработки и использования информации с помощью компьютерной техники и информационных коммуникаций.

В результате изучения материалов данного учебника, по общим итогам освоения дисциплины «Информационные технологии» студент должен обладать следующими компетенциями:

знать

- сущность и значение информации, информационных и информационно-коммуникационных технологий в практическом функционировании и развитии современного человека и общества;
- понятийный аппарат в области информационных технологий;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- опасности и угрозы потери информации, возникающие в процессе применения информационных технологий;

- этические нормы и правовые меры защиты информации, основы авторского права, требования информационной безопасности;

- основные принципы функционирования электронного бизнеса;

уметь

- создавать и редактировать тексты и массивы данных профессионального назначения;

- работать с различными носителями и хранилищами информации;

- работать с различными локальными и глобальными электронными информационными ресурсами, системами и базами знаний в процессе обучения и будущего решения профессиональных задач;

владеть

- навыками работы с компьютером как средством создания, извлечения и управления информацией различного вида;

- навыками работы с сетевыми офисными программами и системами электронного документооборота;

- навыками поиска, оценивания информации и обмена ею в глобальных сетях;

- навыками безопасной работы на компьютере и защиты электронной информации.

Далее по главам в учебнике приводится более развернутое описание компетенций. Учебник предлагает знания, *необходимые* для получения перечисленных компетенций, *достаточными* они станут в результате правильного *сочетания с практической и самостоятельной работой* на компьютере и в сети Интернет по соответствующим темам.

Раздел I

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ



Глава 1

ИНФОРМАЦИЯ И КОДИРОВАНИЕ

После изучения главы 1 студент должен:

знать

- подходы к определениям информации;
- разграничение и взаимосвязь понятий *сигнал, данные, информация, знание*;
- понятие и виды систем счисления;
- единицы измерения объема информации;
- виды информации по способу представления;
- принципы оцифровки (кодировки) различных данных в двоичной системе счисления;

уметь

- выполнять преобразование из десятичной системы счисления в двоичную и обратно;
- выполнять преобразование единиц измерения информации;

владеть

- навыками применения таблиц кодировки символов;
 - навыками перевода чисел из одной системы счисления в другую и арифметических операций с ними с помощью программы Калькулятор.
-

1.1. Информация

Термин «информация» (*лат. informatio*) означает изложение, разъяснение, осведомление. Первоначально — сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом с помощью условных сигналов, технических средств и т.д. Особенность этого термина состоит в том, что он интуитивно понятен каждому человеку, однако общепризнанной строгой научной трактовки до сих пор не имеет.

Информация наполняет жизнь человека, общества и государства, без нее немислимы образование и наука, производство и торговля, управление, государственная служба и оборона, невозможна финансовая и правоохранительная деятельность.

Понятие информации. Процесс взаимодействия материальных тел и полей сопровождается образованием сигналов, имеющих материальную основу. Так, свет солнца вызывает явление фотосинтеза в растениях, изменение магнитного поля регистрируется на магнитном диске, изменение электрического поля — в полупроводнике флеш-карты. Мы живем в окружении сигналов, которые воспринимаем органами чувств, т.е. тоже регистрируем их. Явление изменения свойств физических тел при взаимодействии с сигналами называется **регистрацией сигналов**. Такие изменения можно наблюдать, измерять или фиксировать разными способами. В результате возникают и регистрируются новые сигналы — данные.

Таким образом, данные — это зарегистрированные сигналы. Данные несут в себе информацию о событиях, произошедших в материальном мире, так как являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий, но они не тождественны информации. Для того чтобы данные стали информацией, к ним необходимо применить соответствующие методы воспроизведения и обработки. Например, при чтении обычного текста, чтобы воспринять его как информацию, целесообразно использовать несколько методов:

- *зрительный* метод, чтобы увидеть текст;
- метод *светового освещения*, чтобы рассмотреть текст;
- *языковый* метод для прочтения текста;
- *понятийный* метод, чтобы понять текст.

Только в случае применения этих методов данные, записанные в виде текста в книге, становятся информацией. Разумеется, если книгу не читать, а ощупывать, то возникает уже другая информация. В этих случаях важно, чтобы метод был известен по контексту, т.е. данные, составляющие информацию, имели свойства, однозначно определяющие адекватный (соответствующий) метод получения этой информации.

Таким образом, данные становятся информацией, если к ним применяют адекватные методы воспроизведения и обработки. Поэтому информацию можно рассматривать как некий продукт взаимодействия данных и примененных к ним адекватных методов воспроизведения и обработки.

Различают естественные и технические методы воспроизведения данных. *Естественные* методы присущи всем живым существам, и к ним относятся все методы, основанные на органах чувств: зрение, слух, осязание, обоняние, вкус. В результате анализа сигналов, полученных органами чувств,

происходит их отображение и формирование некоторого образа, который и служит для человека информацией. К естественным методам относятся также методы, основанные на логическом мышлении, оперирующем данными, не существующими в природе, например понятиями точки, прямой, интеграла, производной и т.д. Методами логического мышления являются сравнение, воображение, анализ, прогнозирование и др. В *технических* методах воспроизведения и обработки данных выделяют аппаратные и программные методы. Аппаратные методы основаны на функционировании различных устройств, таких как телефон, магнитофон, микроскоп, рентгеновский аппарат, телевизор и др. Программные методы широко используются в компьютерной технике.

К определению информации существуют различные подходы, зависящие от конкретной отрасли науки, области применения, авторов. Как правило, определения информации связаны с такими понятиями, как сигнал, знак, отображение, знание, коммуникация, психический раздражитель (стимул к размышлению).

Один из подходов рассматривает *информацию как любое сообщение* отправителя получателю (о событии, состоянии или передаче команды), состоящее из сигналов и структуры. **Сигнал** — меняющаяся физическая величина, процесс изменения которой происходит в соответствии со структурой передаваемых данных. Информация, передаваемая сообщением, должна обладать точностью; шум и помехи мешают потоку информации, вызывают непонимание. Пути и процессы, обеспечивающие передачу сообщения от источника информации к ее потребителю, называют **информационными коммуникациями**.

В ином подходе *информация представляется как нечто отображенное* — отображение, представление объекта, субъекта или процесса, которое воспринимается, осмысливается другим объектом или субъектом. В данном случае не предполагается точность или непосредственная связь сторон, но различается объект и его отображение и должен быть кто-то, способный понять, оценить, осмыслить отношение объекта и отображения (экономические или правовые статистические данные отображают состояние экономики и общества). К этой категории относятся также знаки и символы, карты, схемы, диаграммы, отображающие в графическом виде ландшафт, организацию, данные таблицы. Представление объекта трансформируется в образ, последний и есть ин-

формация. Такая информация не обязательно создается и посылается по каналам связи каким-либо «отправителем»: есть субъект, выполняющий наблюдение, осмысление, создающий образ, интерпретацию, трактовку, получающий ощущение.

Другие рассматривают *информацию как влияние, приводящее к преобразованию*. Информация, содержащаяся в некоторых образах, влияет на формирование или преобразование других объектов без осмысления. Например, последовательность нуклеотидов ДНК образует генетический код, который влияет на формирование и развитие организма без осознанного понимания.

В широком смысле информация — общенаучное понятие, включающее в себя обмен сведениями между людьми, обмен сигналами между живой и неживой природой, людьми и устройствами. В определениях информации взаимно переплетены три понятия: информация, данные и сообщение (сигнал), что можно суммировать в следующем виде.

Информация¹ — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний и предоставляются получателю либо оцениваются им с целью выполнения действий, осмысления значения на основе обработки и анализа данных.

Данные — сведения, полученные путем измерения, наблюдения, вычисления; представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи, обработки. Могут существовать в различной форме: число и текст на бумаге, фотографии и видеозаписи, факты и образы в памяти человека.

С позиций информационных технологий данные — информация, представленная в формализованном виде (цифровая последовательность), пригодном для автоматизированной обработки средствами вычислительной техники. Исходные аналоговые данные от их источника подвергаются цифровому отображению. Для работы компьютера используется особый вид данных и информации — программы, содержащие данные в виде команд обработки других данных.

В какой-то степени определение данных не отождествляет их с понятием «информация», рассматривает как мате-

¹ См. также Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в ред. от 2 июля 2013 г., в ст. 2 п. 1 дано следующее определение: «Информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления».

риал для обработки, передачи, интерпретации и придания значения с помощью компьютерных устройств и программ, превращения в воспринимаемую информацию. Понятие «данные» используется для того, чтобы отличать двоичную машиночитаемую информацию в процессе обработки прикладными программами от текстовой человекочитаемой информации. Для восприятия человеком компьютерные данные следует интерпретировать аппаратными и программными средствами, преобразовать в информацию.

Наличие смысла (значения) отличает информацию от цифрового кода в данных. Информация — не разрозненные знаки, а *отображения*. На шкале осмысленности информация занимает промежуточное место между данными и знанием.

Знания — проверенные общественной практикой полезные сведения, которые могут многократно использоваться людьми в их деятельности. Чтобы утверждения стали знанием, они должны быть структурированы по правилам, определяемым разумностью. Знания допускают автоматизацию обработки и получения при условии, что представляют логически полный *ограниченный* набор сведений, данных или программ для решения задачи подготовленными специалистами. Знания человека (специалиста, эксперта в определенной предметной области) хранятся в базах знаний.

Свойства информации. При работе с информацией всегда имеются ее источник и потребитель (получатель). Для потребителя всегда очень важны свойства получаемой информации. *Полезная информация* уменьшает степень неопределенности у получателя и пополняет знания. Полезность информации относительна — кому-то полезна, а кому-то бесполезна. Данные становятся полезной информацией, если поступили своевременно, представляют интерес, новизну для решения практических задач. В противном случае данные бесполезны.

Можно привести немало разнообразных свойств информации. С точки зрения информатики наиболее важными представляются следующие свойства: адекватность, достоверность, полнота, актуальность и доступность, объективность информации.

Адекватность информации — уровень соответствия создаваемого с помощью информации образа реальному объекту, процессу, явлению. Неадекватная информация может образовываться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных. *Неправильная ин-*

формация — следствие предоставления неверных или искаженных сведений, ошибочной передачи, неправильно обработанных или ошибочных данных об объекте, событии или процессе. Однако и полные, и достоверные данные могут приводить к созданию неадекватной информации в случае применения к ним неадекватных методов. В реальной жизни человек вряд ли может рассчитывать на полную адекватность информации, так как всегда присутствует некоторая степень неопределенности. От степени адекватности информации реальному состоянию объекта или процесса зависит правильность принятия человеком решений.

Адекватность информации может выражаться в трех формах: синтаксической, семантической и прагматической. *Синтаксическая* форма отражает формально-структурные характеристики и не затрагивает смысловое содержание информации. На синтаксическом уровне учитывается способ представления информации, скорость передачи информации и обработки, размеры кода представления информации. Рассматриваемую с этой синтаксической стороны информацию называют данными, так как при этом не имеет значения ее смысловая сторона.

Семантическая форма отражает смысловое содержание информации. На этом уровне анализируются сведения, предоставляемые информацией, рассматриваются ее смысловые связи. *Прагматический* аспект отражает потребительскую сторону информации, ее соответствие цели управления, которая на основе этой информации реализуется. Он связан с ценностью, полезностью использования информации при выработке потребителем решения для достижения своей цели. С этой точки зрения анализируются потребительские свойства информации.

Достоверность информации — свойство отражать реально существующие объекты с необходимой точностью. Данные возникают в момент регистрации сигналов, но не все сигналы являются «полезными» — всегда присутствует какой-то уровень посторонних сигналов, в результате чего полезные данные сопровождаются определенным уровнем «информационного шума». *Информационный шум (информационный мусор)* — данные и сведения, не несущие полезной информации, увеличивающие временные и прочие издержки пользователя при извлечении и обработке информации. Если полезный сигнал зарегистрирован более четко, чем посторонние сигналы, достоверность информа-

ции может быть более высокой. При увеличении уровня шумов достоверность информации снижается. В этом случае для передачи того же количества информации требуется использовать либо больше данных, либо более сложные методы.

Полнота информации характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся. *Неточная информация* — недостаточные, неточные, неполные сведения об объекте, событии или процессе. Может использоваться для поиска решения задачи, но увеличивает вероятность неправильных выводов и поэтому требует уточнения, обновления данных.

Чем полнее данные, тем шире диапазон методов, которые можно использовать, тем проще подобрать метод, вносящий минимум погрешностей в ход информационного процесса.

Актуальность информации — степень соответствия информации текущему моменту времени. Достоверная и адекватная, но устаревшая информация может приводить к ошибочным решениям. Необходимость поиска (или разработки) адекватного метода для работы с данными способна приводить к такой задержке в получении информации, что она становится неактуальной и ненужной.

Доступность информации — мера возможности получить ту или иную информацию. На степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов для их интерпретации. Отсутствие доступа к данным или отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к одинаковому результату: информация оказывается недоступной. Отсутствие адекватных методов для работы с данными во многих случаях приводит к применению неадекватных методов, в результате чего образуется неполная, неадекватная или недостоверная информация.

Объективность и субъективность информации. Понятие объективности информации является относительным. Более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент. Так, в результате наблюдения фотоснимка природного объекта или явления образуется более объективная информация, чем в результате наблюдения рисунка того же объекта, выполненного человеком.

1.2. Виды, формы представления информации

Если рассматривать информацию в широком смысле исходя из подхода к ней как отображению разнообразия мира, то можно выделить три вида информации: непроявленную, проявленную, творящую.

Непроявленная информация — информация в «потенциале», в закодированном виде, как бы «до востребования», смысл которой скрыт от человеческого сознания. Она не может быть воспринята непосредственно сознанием человека или его органами чувств (мнимая информация). Непроявленной информацией считается, например, мысленный образ будущей картины художника или инженерного проекта, информация, хранящаяся на магнитных и оптических дисках компьютера. В компьютере — это совокупность данных и программ на носителе информации.

Проявленная информация может восприниматься сознанием человека и через его органы чувств. Проявленная информация присуща всем формам материального существования: высказывание человека, картина художника, книга, изображение на мониторе, звук в наушниках и т.д. Проявленная в вещественном мире информация может быть *отраженной* (без изменений) или *отображенной* — с изменением структуры и смысла в результате информационных преобразований и взаимодействий. Посредством компьютерных устройств объект восприятия (адресат) преобразует (получает) отображенную информацию в виде печатной, видео-, аудио- и другой информации.

Творящая информация рассматривается как сознание, характерна только для живых систем и включает способность стимулировать развитие (творение) систем.

В информатике информация — связанные между собой сведения об объектах и явлениях окружающего мира. В процессе своей деятельности человек постоянно сталкивается и работает с той или иной информацией. Такую информацию можно рассматривать с точки зрения способа ее представления, места возникновения, стадии обработки и т.д. По способу представления можно выделить следующие виды информации:

- текстовую (совокупность алфавитных, цифровых и специальных символов, с помощью которых информация отображается на бумажном носителе или экране монитора);
- графическую (графики, диаграммы, схемы и рисунки);
- звуковую (звуковые сигналы и радиоволны, применяемые в радиовещании, телефонии);

- видеoinформацию (световые сигналы, воспринимаемые зрением);
- мультимедиаинформацию (текстовая, графическая, звуковая и видеoinформация, представляемая с помощью компьютерных средств).

По месту возникновения в организации выделяют: входную и выходную, внутреннюю и внешнюю информацию. По стадиям обработки информация может быть первичной, вторичной и результатной.

Человек воспринимает и передает информацию в образной и знаковой форме. Образное восприятие информации происходит в основном через органы чувств путем контакта с природой и объектами внешнего мира.

Элементами коммуникации (общения) людей являются знаки. **Знак** — материально, чувственно воспринимаемый предмет, явление или действие, служащие для обозначения другого предмета, свойства или отношения; для переработки и передачи информации. Любой знак обладает двумя качествами: «обозначением» (формой представления) и «значением» — смыслом. Значение может быть предметным, смысловым или экспрессивным. Различают языковые и неязыковые знаки. Обмен информацией с помощью знаков возможен, если обозначение знака ассоциируется у человека или устройства со значением. Совокупность знаков, для которых между источником и приемником информации существует соглашение о смысловом значении, называется **знаковой системой**. Последовательность знаков представляет информацию на материальном носителе — бумаге, магнитном и оптическом диске, магнитной ленте.

Знак может выглядеть как символ (буква, цифра, знак препинания, математический знак, специальный дорожный знак) или как графическое изображение (крест для христиан, полумесяц для мусульман, геральдический знак и двуглавый орел на гербе), а также их сочетание.

Для обработки информации компьютерными устройствами необходим точный перечень знаков. Информация проходит ряд преобразователей (кодирующие и декодирующие устройства) и обрабатывающую вычислительную машину. На стадиях преобразования и движения смысловые свойства знаков отступают на второй план, поэтому понятие «информация» заменяется общим понятием «данные».

Одни и те же знаки в зависимости от контекста несут разную информацию и расцениваются по-разному. В фор-

мулах цифры используются как числа: запись 20:15 в математике воспринимается как «20 делить на 15», а в расписании поездов — как время отправления. В номерах квартир, телефонов, автомашин цифры воспринимаются как обозначения, их никто не станет перемножать или возводить в куб. К числам календарных дат (01.09.2013) применяют вычитание и сложение, но не умножение и деление.

Совокупность графических образов (символов, знаков, рисунков, движущихся изображений); звуков; сигналов, воспринимаемых органами осязания и обоняния, можно называть языком общения в природе.

Языки разговорный, деловой, литературный, устный и письменный называются *естественными*, их построение отражает исторические и культурные традиции общества, психологические и образовательные особенности личности. Сообщения могут содержать информацию о фактах (*лат. factum* — сделанное, деяние, действие, поступок) или интерпретацию фактов (*лат. interpretatio* — истолкование, перевод). По знакам, свойственным обычному языку, формируется сообщение, разновидность знаков языка составляет долговременную, хранимую основу национальной культуры.

Искусственный язык использует формальные знаковые системы (математические и логические выражения, символы, ноты, дорожные знаки, знаки отличия, знаки морского флота), которые выполняют важную задачу замещения многословных и не всегда однозначных повествовательных высказываний естественного языка более строгими и компактными символическими построениями.

Естественный и искусственный языки передают информацию знаками посредством *сообщения*.

Работать с информацией в электронных устройствах можно в одной из двух форм: аналоговой или цифровой.

Аналоговая форма кодирует информацию непрерывными сигналами, которые меняются пропорционально тому, что они представляют. Микрофоны и обычные видеокамеры представляют голос и видео аналоговыми сигналами. Телефонная сеть передает голос по кабелю в виде аналоговых сигналов: переменный ток (его называют «синусоидальный несущий сигнал») непрерывно изменяется по частоте и амплитуде пропорционально (аналогично) звуковым колебаниям голоса говорящего.

Аналоговые сигналы как изменение несущего сигнала при передаче информации применяются в телефонной связи,

радио- и телевещании. Вычислительные машины, использующие аналоговую форму обработки данных, называются аналоговыми. Простым аналоговым вычислителем является электрический счетчик потребляемой электроэнергии в зависимости от напряжения и силы тока. Однако на передачу аналоговых данных сильно влияют помехи, поэтому трудно управлять большим числом данных.

Цифровая обработка информации использует фиксированный, строго определенный набор знаков. Цифровые отображения текста, изображений, звука, видео хранятся в памяти компьютера, а также передаются с помощью сигналов между устройствами компьютера, от компьютера к компьютеру (по локальной сети или через глобальную сеть Интернет), от устройства к компьютеру (от модема, со сканера, цифровой фото- и видеокамеры), от компьютера к устройству (принтеру, модему, монитору). Формы представления информации различны: компьютерные программы и документы в цифровых кодах, символах, массивах чисел, записанные на различных носителях данных. Данные даются не в непрерывно меняющихся значениях, а в дискретных, которые можно описать цифрами, например 0 и 1. Вычислительные машины, использующие цифровую форму представления данных, называются цифровыми. В основе работы цифровой ЭВМ лежит двоичная система счисления.

1.3. Системы счисления

Система счисления — способ представления чисел, опирающийся на некоторое число n знаков, называемых цифрами. Число, равное количеству знаков n , употребляемых для обозначения количества единиц каждого разряда, называется *основанием* системы счисления.

Происхождение наиболее распространенной десятичной системы связано с пальцевым счетом. Существовавшая в Древнем Вавилоне шестидесятиричная система осталась в делении часа и градуса угла на 60 минут и минут — на 60 секунд. В России до XVIII в. существовала десятичная система счисления, основанная на буквах алфавита а, в, г... с чертой над буквой (от греческих букв: альфа, бета, гамма).

Современная десятичная система основана на десяти цифрах, начертание которых 0, 1, 2, ..., 9 сформировалось в Индии к V в. н.э. и пришло в Европу с арабскими рукописями («арабские цифры»). Двоичная система использует две цифры: 0 и 1. Шестнадцатиричная система использует 16 сим-

волов: 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F. Эти системы счисления называются *позиционными*, так как значение каждой цифры числа определяется по ее месту (позиции, разряду) в ряду чисел, составляющих данное число. Позиция отсчитывается справа налево; так, в десятичной системе: нулевой разряд — разряд единиц, первый разряд — разряд десятков, второй разряд — разряд сотен, потом тысячи и т.д.

В *непозиционных* системах счисления цифры не меняют своего количественного значения при изменении их расположения в числе.

Например, 1 — I, 2 — II, 5 — IIII.

Римская система счисления (I, II, III, IV, V) является смешанной, так как значение каждой цифры частично зависит от ее места (позиции) в числе. Например, IV — это $4 = 5 - 1$, а VI — это $6 = 5 + 1$.

В *десятичной* системе каждый разряд может показать одно из 10 значений (цифру 0, 1, 2, ..., 9). Чтобы в десятичной системе записать следующее за девяткой число, добавляя слева новый разряд и ставят в его позицию цифру 1, после нее ноль и получается 10, т.е. десять. Два разряда в десятичной системе позволяют записать сто чисел: от 0 до 99, потом придется дописывать новый разряд для числа 100.

Цифры десятичного числа определяют число по основанию системы счисления и по нумерации разрядов с помощью, например, такой формулы: $256 = 2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0$, где значение цифры умножается на 10 в степени «разряд цифры». В числе 256 цифра 2 стоит во втором разряде и означает две сотни, поэтому умножается на 10^2 ; цифра 5 стоит в первом разряде, означает 5 десятков и умножается на 10^1 ; цифра 6 стоит в нулевом разряде и умножается на 1, т.е. на 10^0 .

Двоичная система счисления. В двоичной системе числом в один разряд можно записать только два значения: 0 или 1, и все — возможности разряда кончились. Два разряда в двоичном числе позволяют записать четыре разных числа, а три разряда — восемь чисел. Увеличивая разрядность цифр в числе до N разрядов, можно в двоичной системе описать 2^N разных чисел, сосчитать 2^N объектов.

Пусть в системе счисления с основанием p записано четырехзначное число x , цифры в котором обозначим знаками с индексом внизу $a_3a_2a_1a_0$. Здесь a_0 — знак (цифра) для нулевого разряда, a_1 — для первого разряда и т.д.

Число можно представить выражением

$$x = a_3 \cdot p^3 + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p^1 + a_0 \cdot p^0.$$

Сравним запись десятичного числа $1946 = 1 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0$ и двоичного $1010 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$. Показатель степени, в которую необходимо возвести основание p исходной системы счисления, совпадает с номером соответствующей позиции.

Так как компьютер использует двоичную систему счисления, в нем важную роль играют и часто упоминаются числа, служащие степенью числа 2, например: 8 (2^3), 64 (2^6), 128 (2^7), 256 (2^8). Самое большое 8-разрядное число с восемью двоичными единицами $11111111 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ равно десятичному числу $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$. Вместе с нулем получается как раз 256 целых чисел, что равно 2^8 .

Шестнадцатиричная система — система чисел по основанию 16, использующая цифры от 0 до 9 и прописные или строчные буквы латинского алфавита от A (эквивалент десятичного числа 10) до F (эквивалент десятичного числа 15). То есть в шестнадцатиричной системе счисления знаки-цифры — 0, 1, 2, 9, A, B, C, D, E, F. Число в двоичной системе разбивается на группы по четыре двоичных знака. Одна группа дает $2^4 = 16$ комбинаций. Десятичное число 396 в двоичной системе обозначается как 110001100, а в шестнадцатиричной системе как 18C. Соответствие десятичных, двоичных и шестнадцатиричных чисел показано в табл. 1.1.

Шестнадцатиричная система счисления применяется для обозначений адресов ячеек оперативной памяти компьютера, оттенков цвета и дает не такие длинные ряды цифр,

Таблица 1.1

Соответствие чисел: десятичные, двоичные, шестнадцатиричные

Десятичное число	Двоичное число	Шестнадцатиричное число	Десятичное число	Двоичное число	Шестнадцатиричное число
0	00000000	0	8	00001000	8
1	00000001	1	9	00001001	9
2	00000010	2	10	00001010	A
3	00000011	3	11	00001011	B
4	00000100	4	12	00001100	C
5	00000101	5	13	00001101	D
6	00000110	6	14	00001110	E
7	00000111	7	15	00001111	F
			16	00010000	10

как давала бы двоичная система. Иногда после шестнадцатичного числа пишут букву *h* (hexamal). Например, $321h$ соответствует десятичному $801 = 3 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0$, а FCh — это десятичное число $252 = 15 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0$.

1.4. Кодирование информации

Для автоматизации работы с различными данными (числовыми, текстовыми, звуковыми и др.) используется прием кодирования — выражение одного типа данных через данные другого типа. Так, естественный человеческий язык представляет собой систему кодирования понятий для выражения мыслей посредством речи, система кодирования Брайля используется у слепых. Разные системы кодирования успешно применяются в различных отраслях техники, науки, экономики.

Сигналы в компьютере передаются посредством электрических импульсов. Чтобы различать каждую используемую цифру десятичной системы, понадобилось бы десять различных сигналов.

С технической точки зрения чем меньше видов сигналов, тем лучше. Поэтому для электронного вычислительного устройства эффективнее и удобнее *двоичная система кодирования* — представление чисел по основанию 2, при котором значения выражаются комбинациями 0 и 1. Простота совершаемых операций и возможность осуществлять автоматическую обработку информации, реализуя только два знака, дают преимущества, существенно превышающие недостаток в виде быстрого роста числа разрядов.

Кодирование чисел

Числовую информацию компьютер обрабатывает в двоичной системе счисления. Таким образом, числа в компьютере представлены последовательностью цифр 0 и 1, называемых *битами* (бит — один разряд двоичного числа). В начале 1980-х гг. процессоры для персональных компьютеров были 8-разрядными, и за один такт работы процессора компьютер мог обработать 8 бит, т.е. максимально обрабатываемое десятичное число не могло превышать 1111111_2 (или 255_{10}). Последовательность из восьми бит называют *байтом*, т.е. 1 байт = 8 бит. Затем разрядность процессоров росла, появились 16-, 32- и, наконец, 64-разрядные процессоры для персональных компьютеров, соответственно возросла и величина максимального числа, обрабатываемого за один такт.

Использование двоичной системы для кодирования целых и действительных чисел позволяет с помощью 8 разрядов кодировать целые числа от 0 до 255, 16 бит дает возможность закодировать более 65 тыс. значений.

В ЭВМ применяются две формы представления чисел:

- *естественная* форма, или форма с фиксированной запятой. В этой форме числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной, например +00456,78800; +00000,00786; -0786,34287. Эта форма неудобна для вычислений и применяется только как вспомогательная для целых чисел;

- *нормальная* форма, или форма с плавающей точкой. В этой форме число выражается с помощью мантиссы и порядка как $N = \pm M \cdot P^{\pm r}$, где M — мантисса числа ($|M| < 1$), r — порядок числа (целое число), P — основание системы счисления. Приведенные выше числа в нормальной форме будут представлены как $+0,456788 \cdot 10^3$, $+0,786 \cdot 10^{-2}$, $-0,3078634287 \cdot 10^5$.

Нормальная форма представления обеспечивает большой диапазон отображения чисел и является основной в современных ЭВМ. Все числа с плавающей запятой хранятся в ЭВМ в нормализованном виде. *Нормализованным* называют такое число, старший разряд мантиссы которого больше нуля.

В памяти ЭВМ для хранения чисел предусмотрены форматы: **слово** — длиной 4 байта, **полуслово** — 2 байта, **двойное слово** — 8 байт.

Разрядная сетка для чисел с плавающей запятой имеет следующую структуру:

- нулевой разряд — это знак числа;
- с 1-го по 7-й разряд — записывается порядок в двоичном коде;
- с 8-го по 31-й — указывается мантисса.

Кодирование текстовых данных

Двоичная система позволяет кодировать и текстовую информацию. Восемь двоичных разрядов достаточно для кодирования 256 различных символов.

Первым международным кодом стал стандартный 7-битный код ASCII (American Standard Code for Information Interchange — американский стандартный код для обмена информацией). Появление данного кода в 1963 г. сыграло

значительную роль, поскольку до этого различные компьютеры просто не могли взаимодействовать друг с другом. Каждый производитель по-своему представлял символы алфавита, цифры и управляющие коды.

В одних только аппаратных средствах корпорации IBM использовалось девять различных наборов кодировки символов. Но взаимодействие между компьютерами стало настоятельной необходимостью. В 1961 г. комитет Американского национального института стандартов (ANSI), в котором была представлена большая часть производителей компьютеров, приступил к разработке международного стандарта. Комитету понадобилось свыше двух лет, чтобы проанализировать позиции всех сторон, найти компромисс и завершить разработку универсального кода. Код ASCII стал общим знаменателем для компьютеров, которые ранее не имели друг с другом ничего общего. Всем буквам, цифрам, знакам препинания и другим символам (управляющим кодам) были поставлены в соответствие стандартные числовые значения. Код ASCII поддерживал 128 символов, включающих заглавные и строчные символы латиницы, цифры, специальные знаки и управляющие коды. Базовая таблица кодировки этого кода, начиная с 32-го кода, приведена в табл. 1.2. Коды 0÷31 использованы в данной таблице как служебные и управляющие.

Затем 7-битный код ASCII был расширен до 256 символов и принят как 8-битный международный стандарт ASCII-2, причем коды с 128 по 256 этого стандарта были задействованы для национальных языков разных стран. Для СССР в этой области была введена национальная кодировка КОИ-8 (код обмена информацией, восьмизначный). Код ASCII остался одной из немногих технологий, которой удалось успешно пройти сквозь десятилетия и дожить до наших дней. Сегодня на основе кода ASCII выпускается оборудование стоимостью в миллиарды долларов, большинство операционных систем до сих пор совместимо с ASCII.

Существует несколько различных кодовых таблиц для русского алфавита. Так, кодировка Windows-1251 была введена компанией Microsoft и, учитывая широкое распространение операционной системы Windows и других программных продуктов компании в России, она получила широкое распространение и используется в персональных компьютерах (ПК), работающих на этой платформе. Текст,

Таблица 1.2

Базовая таблица кодировки ASCII

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
32	пробел	56	8	80	P	104	h
33	!	57	9	81	Q	105	i
34	"	58	:	82	R	106	j
35	#	59	;	83	S	107	k
36	\$	60	<	84	T	108	l
37	%	61	=	85	U	109	m
38	&	62	>	86	V	110	n
39	'	63	?	87	W	111	o
40	(	64	@	88	X	112	p
41	)	65	A	89	Y	113	q
42	*	66	B	90	Z	114	r
43	+	67	C	91	[	115	s
44	,	68	D	92	\	116	t
45	-	69	E	93	]	117	u
46	.	70	F	94	^	118	v
47	/	71	G	95	_	119	w
48	0	72	H	96	`	120	x
49	1	73	I	97	a	121	y
50	2	74	J	98	b	122	z
51	3	75	K	99	c	123	{
52	4	76	L	100	d	124	
53	5	77	M	101	e	125	}
54	6	78	N	102	f	126	~
55	7	79	O	103	g	127	

созданный в одной кодировке, совершенно по-другому выглядит и не читается в другой. Например, коду 222 соответствуют разные символы в разных кодировках:

- КОИ-8 (операционная система UNIX) — ч;
- Windows-1251 (операционная система Windows) — Ю;
- ISO (стандарт для русского языка международной организации по стандартизации ISO) — О.

Последним стандартом в области кодирования текстовой информации считается 16-разрядный универсальный меж-

дународный код Unicode (UNiversal CODE), позволяющий кодировать 65 536 различных символов. Unicode охватывает 28 тыс. букв, знаков, слогов и иероглифов национальных языков мира, и 30 тыс. мест в нем зарезервировано.

Кодирование графических данных

Графическое изображение при его увеличении может быть представлено в виде мельчайших точек, которые образуют характерный узор — *растр*. Таким образом, любое изображение можно закодировать с помощью координат точек, имеющих индивидуальную яркость. Любое черно-белое изображение можно передать с помощью 256 градаций серого цвета (от белого до черного), тем самым яркость каждой точки черно-белого изображения можно закодировать 8-разрядным двоичным числом — одним байтом.

Для кодирования цветных графических изображений применяется принцип декомпозиции (разложения) цвета на основные составляющие: красный (*Red*), зеленый (*Green*) и синий (*Blue*). Этот принцип базируется на том, что любой цвет можно получить путем смешения трех указанных цветов. Система кодирования по первым буквам названий основных смешиваемых цветов называется *системой RGB* и описывает поведение аддитивной цветовой модели, свойства которой иллюстрируют при помощи цветowych кругов (рис. 1.1). Если для кодирования яркости каждого составляющего цвета использовать 256 градаций (8-разрядное число), как это принято для черно-белого изображения, то для кодирования цветной точки растра достаточно 24-разрядного двоичного числа.

Такой режим представления цветной графики называется *полноцветным (True Color)* и позволяет зафиксировать около 16,5 млн различных цветовых оттенков при помощи 3 байт. Каждому из основных цветов можно поставить в соответствие дополнительный цвет, т.е. цвет, дополняющий основной до белого. К дополнительным цветам относятся: голубой (*Cyan*), пурпурный (*Magenta*) и желтый (*Yellow*). Принцип декомпозиции применим и для дополнительных цветов, т.е. любой цвет может быть получен путем их смешения. Такой метод кодирования цвета применяется в полиграфии, где используется дополнительно еще и четвертая краска — черная (*Black*). Эта система кодирования носит название *СМУК* (черный цвет указан в названии последней буквой своего названия для того, чтобы не путать его в со-

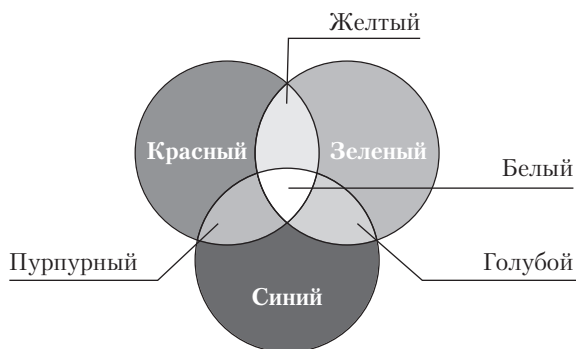


Рис. 1.1. Система RGB в виде цветовых кругов

крашениях и аббревиатурах с синим — *Blue*). Данный режим представления графики использует 32 разряда и тоже называется *полноцветным* (*True Color*). Если уменьшить количество двоичных разрядов, используемых для кодировки каждой точки, в два раза, то можно сократить объем данных, но диапазон цветов при этом уменьшится до 65 536 оттенков. Такое кодирование цветной графики 16-разрядными двоичными числами называется *режимом High Color*.

При работе с цветной графикой применяется **индексный метод кодирования**. Здесь код каждой точки раstra хранит не цвет, а только его номер (индекс) в некоей справочной таблице, называемой *палитрой*, которая должна обязательно прикладываться к графическим данным.

Графическая информация на экране дисплея формируется из точек (пикселей). *Пиксел* — от picture element, что означает элемент изображения. В современных компьютерах разрешающая способность (количество точек на экране дисплея) зависит от видеоадаптера и может меняться программно. Цветные изображения могут иметь различные режимы: 16 цветов, 256 цветов, 65 536 цветов (*High Color*), 16 777 216 цветов (*True Color*). Таким образом, например, для режима *High Color* на один пиксель приходится 16 бит памяти и при разрешающей способности экрана 800×600 точек требуемый для хранения его изображения объем видеопамати составит $V = 2 \text{ байта} \cdot 480000 = 960\,000 \text{ байт} = 937,5 \text{ Кбайт}$. Аналогично рассчитывается объем видеопамати, необходимый для хранения битовой карты изображения при других видеорежимах. В видеопамати компьютера хранится бито-

вый план, представляющий собой двоичный код изображения, который считывается в соответствии с частотой кадровой развертки и отображается на экране монитора.

Кодирование звуковой информации

Звук — непрерывный сигнал. При двоичном кодировании аналогового звукового сигнала непрерывный сигнал *дискретизируется*, т.е. заменяется серией отдельных выборок с заданной периодичностью. Качество двоичного кодирования зависит от двух параметров: количества распознаваемых дискретных уровней сигнала и количества выборок в секунду. Периодичность выборок определяется частотой дискретизации. Оцифрованный звуковой сигнал соответствует исходному аналоговому сигналу в том случае, если частота дискретизации не меньше удвоенной частоты наивысшей гармоники этого исходного сигнала. Человек слышит звуки в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц, поэтому максимальная частота дискретизации должна быть не менее 40 кГц.

Одновременно с дискретизацией осуществляется *квантование* отсчетов по амплитуде — измерение мгновенных значений амплитуды и преобразование их в цифровой код. Точность измерения зависит от количества разрядов кодового слова. При длине кодового слова 8 бит количество градаций амплитуды составляет 256, при 16 битах — 65 536. На рис. 1.2 показан процесс дискретизации и квантования аналогового сигнала 3-разрядными числами.

Для стереозвука дискретизация и квантование выполняются отдельно и независимо для левого и правого каналов. Для записи и воспроизведения звука в компьютерах исполь-

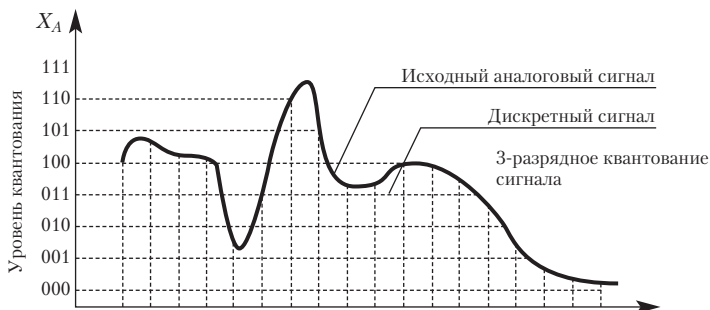


Рис. 1.2. Дискретизация по времени и квантование по уровню аналогового сигнала

зуются звуковые карты, которые обеспечивают 8- или 16-битные выборки.

Качество звука в дискретной форме может быть плохим (качество радиотрансляции) при 8 битах и 5,5 кГц и достаточно высоким (качество аудио-CD) при 16 битах и 44 кГц. Объем аудиофайла с длительностью звучания 1 с при хорошем качестве звука составит $V = 16 \text{ бит} \cdot 44\,000 = 88 \text{ Кбайт}$. Для уменьшения объема хранения аудиоинформации применяют методы компрессии (сжатия), уменьшающие объем без ухудшения качества до 20% первоначального.

При генерировании звучания различных музыкальных инструментов используются синтезаторы, применяющие такие методы, как метод частотной модуляции (*FM*-синтез) и таблицы волн (*WT*-синтез).

Кодирование видеоинформации

Видеоинформация формируется в результате организации потокового видео — последовательности «движущихся изображений». Оцифровка видеотреугольника связана с проблемами обеспечения очень больших скорости обмена и объема данных. Проблема повышения скорости обмена решается путем разработки быстродействующих накопителей данных. Для уменьшения объема данных, содержащихся в видеопотоке (до 9 Мб/с), для записи информации в ЭВМ обычно применяют кодирование со сжатием потока данных. Размер файла сжатого дискретного неподвижного изображения зависит от четырех параметров: площади изображения, разрешения, числа битов, необходимых для представления пикселя, и коэффициента сжатия. В видеофильме к этому еще добавляется число образующих его неподвижных изображений. Выбор коэффициента сжатия — компромисс между пропускной способностью системы и качеством восстанавливаемого изображения. Чем выше коэффициент сжатия, тем ниже качество изображения. Поэтому выбор указанных параметров обосновывается технико-экономическим анализом и алгоритмом сжатия.

Существует немало технологий сжатия/восстановления изображений. Наиболее популярная предложена объединенной группой экспертов в области фотографии (Joint Photographic Experts Group, JPEG) и позволяет сократить размеры графического файла в 10–12 раз. Для сжатия видеоинформации применяют технологию стандарта MPEG

(Motion Picture Expert Group). Алгоритм MPEG преобразует изображение в поток сжатых данных, учитывая то, что человек, видящий движущийся объект, сосредоточивает внимание на нем, а неподвижный фон воспринимает в меньшей степени. Это позволяет выделять меняющиеся и «замороженные» фрагменты в кадре: актер движется, а декорация не меняется, что позволяет экономить на размере информации, основную картинку оцифровать один раз, а далее фиксировать и передавать только изменения. Видеоформат MPEG-1, созданный в конце 1980-х гг. и использовавшийся в Video-CD, уступил место более качественному MPEG-2, а новый стандарт MPEG-4, разработанный фирмой Microsoft в 1999 г., и его модификация DivX позволили размещать видеофильм хорошего качества на обычном компакт-диске.

Мультимедиаинформация — сочетание текстовой, звуковой, графической, видеоинформации, представляемой на экране компьютера или мультимедиапроектора. Мультимедиаинформация обладает огромными объемами, поэтому сжимается программами сжатия, а перед воспроизведением восстанавливается, как говорят, «на лету» по мере поступления потока данных. Мультимедийные компьютерные программы позволяют формировать параллельные потоки информации: текстовой, визуальной и звуковой.

1.5. Измерение информации

Мера информации

Измерение информации может рассматриваться как определение ее количества и объема данных. В зависимости от формы адекватности информации эти параметры имеют разную интерпретацию.

Синтаксическая мера информации не выражает смыслового отношения к объекту, и объем данных в сообщении измеряется количеством символов (разрядов) в этом сообщении. В двоичной системе количество разрядов измеряется в битах, в десятичной системе счисления — в дитах. Так, сообщение в десятичной системе счисления в виде числа 57 332 имеет объем данных 5 дит, а сообщение в двоичной системе 01101111 — 8 бит. Количество информации на синтаксическом уровне связано с понятием неопределенности состояния системы (энтропии системы), которое было сформулировано К. Шенноном, и измеряется изменением (уменьшением) неопределенности системы.

Для измерения смыслового содержания информации на семантическом уровне применяется тезаурусная мера. *Тезаурус* — совокупность сведений, которыми располагает пользователь или система.

Прагматическая мера информации определяет полезность информации для достижения пользователем поставленной цели.

Единицы измерения информации

Бит — минимальная единица измерения информации, количество информации, которым описывается состояние «включен» (1) или «выключен» (0). Слово «бит» произошло от Binary Digit (двоичная цифра). Именно такое определение единицы «бит» и дано выше в подразделе «Кодирование чисел». Есть ли электрическое напряжение на выводах схемы, есть ли электрический заряд в ячейке памяти, какое из двух возможных противоположных направлений намагниченности в данной области магнитного носителя, отражает ли свет лазерный оптический диск — все это вопросы, требующие ответа Да или Нет, один из которых трактуется как логическая единица, а второй — как логический ноль, поэтому электронный способ счета основан всего на двух цифрах, 0 и 1. Именно данные в формате этих цифр поручается хранить компьютерной памяти и обрабатывать вычислительной системе.

Байт — единица измерения количества информации, объема памяти и емкости запоминающего устройства. В памяти ЭВМ байт — наименьшая адресуемая единица данных, обрабатываемая как единое целое (в первых компьютерах за раз могло обрабатываться число длиной 8 бит), поэтому в качестве единицы измерения объема компьютерной информации выбрана более крупная, чем бит, единица информации — байт, последовательность 8 бит, т.е. 1 байт = 8 бит.

В символьных (текстовых) данных каждый символ кодируется (обозначается) одним байтом. Уникальное 8-битовое обозначение (код) получают заглавные и строчные буквы английского и русского алфавитов, цифры от 0 до 9, знаки препинания, другие символы (процент, номер) и некоторые управляющие коды передачи информации. На одной машинописной странице при размещении 50 строк и 60 символов текста в одной строке помещается 3 тыс. символов, следовательно, для хранения такого текста потребуется 3 тыс. байт машинной памяти.

Для записи чисел короче 8 бит в байтах добавляются слева нули (см. табл. 1.1). Левые нули не меняют двоичное число, но создают единую форму записи чисел — 8 бит на любое число от 0 до 255.

В десятичной системе счисления укрупненные единицы измерения обозначаются приставками к названию кило, Мега, Гига, что соответствует увеличению численного значения на множитель десять в степени: $10^3 = 1000$ (тысяча), $10^6 = 1\,000\,000$ (миллион), $10^9 = 1\,000\,000\,000$ (миллиард), т.е. переход к следующей, более крупной, единице сопровождается умножением на 1000 (10^3). В двоичной системе укрупненные единицы измерения тоже обозначаются приставками к названию кило, Мега, Гига, Тера, Пета, Экза, но они увеличивают численное значение на множитель 2 в степени: 2^{10} , 2^{20} , 2^{30} , 2^{40} , 2^{50} , 2^{60} , т.е. переход к следующей, более крупной, единице сопровождается умножением на $2^{10} = 1024$:

- 1 Кбайт = 1024 байт = 2^{10} байт;
- 1 Мбайт = 1024 Кбайт = 2^{20} байт;
- 1 Гбайт = 1024 Мбайт = 2^{30} байт;
- 1 Тбайт = 1024 Гбайт = 2^{40} байт;
- 1 Пбайт = 1024 Тбайт = 2^{50} байт;
- 1 Эбайт = 1024 Пбайт = 2^{60} байт.

Передача информации по каналам связи характеризуется скоростью передачи данных: бит в секунду, Кбит/с, Мбит/с и др. Количество переданных бит удобнее считать в десятичной системе счисления, поэтому приставки в единицах измерения скорости связаны коэффициентом 1000 (10^3). Единица измерения скорости передачи данных 1 бит/с называется *бодом*.

Контрольные вопросы и задания

1. Сопоставьте понятия «информация» и «данные».
2. Каковы основные свойства информации?
3. Охарактеризуйте виды и формы представления информации.
4. Сопоставьте аналоговую и цифровую обработку информации.
5. Что называют системой счисления?
6. Что называют основанием системы счисления?
7. Запишите десятичные числа 12345 и 13113 в двоичной системе.
8. Одинаковое или разное количество ячеек памяти необходимо для сохранения чисел из задания 7?
9. Запишите десятичные числа 12345, 6789 и 0,0009876543 в нормальной форме и в нормализованном виде.

10. В чем различие систем кодирования цвета RGB и CMYK?

11. Размер рисунка на экране монитора уменьшен вдвое по обеим координатам. Является ли такое преобразование неискажающим?

12. Во сколько раз изменится размер файла с уменьшенным рисунком из задания 11?

13. В графическом редакторе Paint можно сохранить рисунок в файл с 24-разрядным представлением. Какому режиму (High Color или True Color) это соответствует?

14. Студент создает 20-минутный видеоролик для демонстрации на круглом столе. Каков будет размер несжатого файла, если демонстрация будет проходить на экране с разрешением 1024×768 при режиме в 256 цветов и с частотой обновления кадров 50 Гц?

15. В память каждого из двух компьютеров записано по 4-разрядному двоичному числу. Можно ли утверждать, что объем записанной информации равен 1 байту?

16. Сопоставьте определения единиц измерения информации — бита и байта.

17. Каковы обозначения и значения укрупненных единиц измерения информации в двоичной системе счисления?

Глава 2

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

После изучения главы 2 студент должен:

знать

- основные признаки информационного общества;
- определение и назначение информационных технологий;
- основные виды операций с данными, выполняемых с помощью информационных технологий;

- этапы развития электронных вычислительных машин (ЭВМ);
- общую классификацию распространенных видов программного обеспечения для компьютеров;

уметь

- сопоставлять решаемые задачи обработки информации и возможные средства их профессионального выполнения;

владеть

- основными понятиями, связанными с переходом к информационному обществу.
-

2.1. Информационные процессы и информационное общество

В основе взаимоотношений человека с окружающим его миром и обществом лежат информационные процессы. Человек воспринимает информацию, слушая радио, просматривая телевизионные передачи, читая литературу. Каждый такой процесс включает соответствующие адекватные методы, позволяющие воспринять данные, передаваемые посредством радиопередачи, телевидения, понять текст, напечатанный в книге или газете. Полученную информацию человек преобразовывает и сохраняет в виде некоторого образа, нового текстового документа, условного распоряжения, принятого решения.

Информационный процесс — цикл образования информации из данных и немедленного их сохранения в виде новых данных в результате применения к ним соответствующих методов.

Политические, экономические, правовые и другие взаимоотношения имеют в своей основе информационный характер. В вычислительной технике информационный процесс также протекает в ходе взаимодействия данных и методов, однако здесь некоторые этапы проходят автоматически, без участия человека. В ходе этих этапов данные взаимодействуют с аппаратными и программными методами.

В истории человечества выделяются три социально-технологические фазы: аграрная, индустриальная и информационная. Экономическая деятельность в аграрном обществе была связана с производством продуктов питания, в индустриальном обществе — с производством промышленных товаров.

Информационное (постиндустриальное) общество — новая историческая фаза развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания.

Отличительные черты информационного общества:

- увеличивающаяся роль информации и знаний в жизни общества;
- возрастающая доля информационных коммуникаций, продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте;
- глобальное информационное пространство, обеспечивающее людям: а) эффективное информационное взаимодействие, б) доступ к мировым информационным ресурсам, в) удовлетворение потребностей в информационных продуктах и услугах.

Информационные технологии и Интернет бурно развиваются с 1980-х гг., играют качественно новую роль в экономической и социальной жизни развитых стран: оказывают огромное влияние на общество, экономику, профессиональную деятельность.

Основной экономической деятельностью отдельных людей и целых государств становится производство и потребление информации и знаний, необходимых для функционирования всего хозяйства. Информация и знания становятся такими же или более значимыми стратегическими ресурсами, как природные богатства, энергетические ресурсы, труд и капитал. Материальные затраты на хранение и обработку

информации обгоняют затраты на энергетический комплекс, лидировавшие ранее. Создание и использование информации становится главным ресурсом процесса преобразования деятельности человека и общества. В развитых странах деятельность в области сбора, обработки и использования информации дает до 50% национального продукта и заработной платы.

Такие свойства информации, как *распространенность* и *неисчерпаемость*, отличают ее от традиционных промышленных продуктов, меняют традиционные рыночные отношения, развивают новые формы собственности. Информация как чисто интеллектуальный товар большой ценности зависит не от сырья, а от качества и количества специалистов.

Информационное общество отличается несравнимо более высокой производственной эффективностью. Информационные технологии качественно меняют ресурсы человеческого развития. Если раньше главным ресурсом считались производительные силы, т.е. производство с привязанными к нему людьми, то теперь — интеллект и финансы, которые в современных условиях крайне мобильны. Раньше освоение новых территорий сопровождалось развитием производства и инфраструктуры, сейчас задача освоения сводится просто к тому, чтобы эффективно выделять из общества его интеллект и финансы и переводить их в те регионы, которые более приспособлены для их использования. По мнению Б. Гейтса — основателя компании Microsoft, главным фактором развития информационных технологий становится даже не их собственное совершенствование, а комплексное применение технологий для обеспечения «информационной прозрачности» всех стран. Прозрачность призвана обеспечивать глобальные конкурентные преимущества стран-разработчиков, причем воздействие на сознание признается стратегически более эффективным, чем воздействие на материю.

Появление и стремительное распространение Интернета по времени не случайно совпало с переходом к информационному обществу. В традиционном обществе, основанном на товарном производстве, инфраструктуру составляли пути сообщения — развитая сеть дорог, по которым перевозились товары, была условием успешной индустриализации.

В информационном обществе экономические показатели (экономический рост, денежные потоки, фондовые ин-

дексы) начинают зависеть от производства нематериальных благ, большинство из которых носит информационную природу и распространяется по Интернету.

Интернет образует мощный канал распространения и обмена информацией, информационную среду. Формат распространяемой информации может быть самым различным: тексты новостей, литературных произведений; компьютерные программы; изображения (фотографии, графика); музыкальные произведения — лишь бы все это было преобразовано в цифровую форму. Интернет используется для совершения разных действий, имеющих информационную составляющую, в науке, образовании, культуре, коммерческой деятельности, управлении, покупках, общении и отдыхе. Удельные объемы информации, получаемой по компьютерным сетям, стремительно растут, а роль традиционных информационных каналов снижается.

Содержание ресурсов — важный показатель уровня развития Интернета, его составных частей в национальной постиндустриальной экономике (американской, российской) и языковом измерении (англоязычный, русскоязычный, другие языки), допускает стоимостную оценку.

Информационная революция — начавшееся в XX в. радикальное изменение инструментальной основы, способов передачи и хранения информации, а также объема информации, доступной для активной части населения. На основе средств информатизации создается технологическая основа объединения интеллектуальных способностей человечества, формируется коллективное (интегральное) сознание, общая система естественно-научных и гуманитарных знаний, развивающаяся в форме объединенной эволюции (коэволюции). Целью развития становится не только автоматизация отдельных отраслей и сфер жизнедеятельности, но объединение человечества в едином информационном пространстве совместно пополняемых, развивающихся и используемых информационных ресурсов. Страны мира поставили приоритетную задачу построения информационного общества с дальнейшим развитием глобального информационного общества.

Информационный взрыв — ускоряющийся, лавинообразный темп роста и накопления информации в обществе. Информация, объем знаний, накапливаемый человечеством, с 1990-х гг. удваивались каждые пять лет. Прогнозируется, что к 2020 г. удвоение информации будет происходить каж-

дые 10 недель. Обилие информации и технологий работы со знаниями сделает жизнь общества более сложной.

Изменение содержания и технологий Интернета происходит настолько быстро, что в отношении его афоризм «Нельзя дважды войти в одну и ту же реку» можно перефразировать так: «Нельзя дважды войти в один и тот же Интернет».

2.2. Технологии обработки информации

В ходе информационного процесса информация, циркулирующая на предприятии или в организации, подвергается той или иной обработке в зависимости от рода их деятельности. По месту возникновения выделяют входящую и выходящую, внутреннюю и внешнюю информацию. В процессе обработки информация может быть первичной и вторичной, промежуточной и результатной, при этом обрабатываемые данные преобразуются из одного вида в другой. По мере развития информационного общества трудозатраты на обработку данных возрастают и требуют совершенствования применяемых технологий.

Технология (гр. *techne* — мастерство, *logos* — учение, учение о мастерстве) — совокупность знаний о способах и средствах производственных процессов, при которых происходит необходимое качественное изменение обрабатываемых объектов.

Информационная технология — процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления. Сходное определение дается в ст. 2 Федерального закона № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: *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 анализа человеком и последующего принятия решений по осуществлению каких-либо действий. В более узком понимании информационная технология представляет собой совокупность четко определенных целенаправленных действий человека по переработке информации на компьютере. Технологический процесс переработки

информации состоит из этапов, операций и конкретных действий оператора, выполняющего обработку данных. В структуре возможных операций с данными можно выделить следующие:

- сбор данных и их формализация, т.е. приведение к одинаковой форме;
- фильтрация и сортировка;
- обработка и преобразование данных в соответствии с поставленной задачей;
- архивация данных, т.е. организация хранения данных в компактной, удобной и легкодоступной форме;
- защита данных — комплекс мер, направленных на предотвращение утраты данных и их модификации;
- транспортировка данных, т.е. прием и передача данных между удаленными участниками информационного процесса.

История развития информационных технологий включает несколько этапов, связанных с кардинальными изменениями в сфере обработки информации.

Первый этап связан с изобретением письменности. Средствами сбора, хранения и обработки информации здесь служили перо, чернила, бумага и книги, эффективность информационной обработки на этом этапе была крайне низкой. Изобретение книгопечатания в середине XVI в. значительно повысило эффективность обработки информации, возникли такие средства, как наборная доска и печатный станок.

На смену «ручной технологии» в конце XIX в., с появлением телеграфа, телефона, радио, пришла «механическая» технология, позволяющая оперативно передавать информацию.

Создание электрических пишущих машинок, телевидения, копировальных аппаратов, магнитофонов к середине XX в. привело к возникновению «электрических» информационных технологий.

Со второй половины XX в. и с появлением ЭВМ, а затем персонального компьютера начался новый этап в развитии информационных технологий — «электронные» технологии.

Электронная вычислительная машина — универсальное устройство ввода, вывода, накопления, обработки и передачи информации для решения вычислительных и информационных задач. Термин «компьютер» употребляется в том же смысле, что и термин «ЭВМ». ЭВМ — электронная машина, так как состоит из электронных схем, и вычислительная

машина, так как обрабатывает информацию в цифровой форме, выполняя вычисления, численные арифметические и логические операции без вмешательства человека. Цифровая форма представления любых данных обеспечивает компьютеру такие свойства, как универсальность, пригодность для решения разнообразных задач.

Впервые проект аналитической машины (вычислительного автомата) в составе устройства ввода, устройства памяти, процессора, устройства вывода был предложен в XIX в. Чарльзом Бэббиджем. Он же впервые выдвинул идею программного управления такой машиной. Дальнейшее развитие этой идеи нашло свое продолжение при построении первых электронно-вычислительных машин. Функционирование ЭВМ базировалось на двоичной системе счисления для представления чисел и размещения программы управления в запоминающем устройстве. Первые ЭВМ разрабатывались в 1943—1947 гг. в США и Англии, в континентальной Европе первая «малая электронная счетная машина» (МЭСМ) была создана в СССР в 1948—1951 гг.

Виды ЭВМ. Электронно-вычислительные машины принято классифицировать по ряду признаков.

По физическому представлению обрабатываемой информации выделяют:

- аналоговые вычислительные машины непрерывного действия, которые работают с информацией, представленной в непрерывной (аналоговой) форме, т.е. в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины (чаще всего электрического напряжения);
- цифровые вычислительные машины, которые работают с информацией в дискретной форме (цифровой);
- гибридные вычислительные машины комбинированного действия, совмещающие в себе достоинства аналоговых и цифровых вычислительных машин и использующиеся для решения задач управления сложными быстродействующими техническими комплексами.

По этапам создания ЭВМ выделяют несколько поколений развития компьютерной техники, которые формировались в течение XX в.

К первому поколению относят машины, созданные в 1950-е гг. на основе электронных ламп. В это время были разработаны отечественные машины: МЭСМ (малая электронная счетная машина), БЭСМ (большая электронно-счетная машина), «Стрела», серия «Урал», М-20. Основным

применением первых ЭВМ было выполнение научно-технических расчетов.

Спустя десятилетие появились ЭВМ, созданные на дискретных полупроводниковых приборах (транзисторах). Второе поколение ЭВМ применялось для технических и экономических расчетов.

Машины третьего поколения появились в 1970-е гг. и были разработаны на полупроводниковых интегральных схемах с малой и средней степенью интеграции (сотни, тысячи транзисторов в одном корпусе). Это поколение ЭВМ начало применяться в управлении и проведении экономических расчетов.

Четвертое поколение ЭВМ сформировалось в 1980-е гг. на базе больших и сверхбольших интегральных схем — микропроцессоров (десятки тысяч — миллионы транзисторов в одном кристалле). Целью ЭВМ этого поколения уже было представление информации и более широкое использование в управлении.

Так, 1990-е гг. характеризуются созданием ЭВМ со многими десятками параллельно работающих микропроцессоров, позволяющих строить эффективные системы обработки знаний. Для этого поколения характерны применение персональных компьютеров, телекоммуникационная обработка данных, компьютерные сети, широкое применение систем управления базами данных, элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.

Создание оптоэлектронных ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой относится к началу XXI в. Предполагается, что в компьютерах следующего поколения произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

2.3. Инструментарий информационных технологий

Начало XXI в. характеризуется проникновением информационных технологий во все сферы деятельности человека. Сегодня персональный компьютер — наиболее распространенное устройство обработки информации. Возникает новая индустрия переработки информации на базе компьютерных и телекоммуникационных информационных технологий. Первичная информация перерабатывается в информацию нового качества с помощью аппаратного, программного и математического обеспечения данного процесса. Из этих

средств отдельно можно выделить программные средства, служащие программным инструментарием информационных технологий.

Инструментарий информационных технологий — один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария можно использовать распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовые редакторы и процессоры, графические редакторы и настольные издательские системы, системы автоматизированного проектирования, электронные таблицы, системы управления базами данных, а также электронные записные книжки и календари, информационные системы функционального назначения и информационно-поисковые системы и т.д.

Ниже приведен обзор программного обеспечения. Более подробно программы широкого применения рассмотрены в отдельных главах.

Текстовые редакторы и процессоры

Программы, предназначенные для создания и обработки текстов с помощью компьютера, разделяют на две категории: текстовые редакторы и текстовые процессоры. *Текстовые редакторы* представляют собой простейшие программы, используемые для набора и самого примитивного редактирования текста. Как правило, они не имеют развитых средств форматирования (это процесс изменения параметров текстовых, графических и табличных объектов в документе), а также возможностей работы с графическими объектами. Классический пример текстового редактора — Блокнот Windows. Текстовые редакторы, предназначенные для работы с усложненной структурой текстовых документов, с включением графической информации относятся к группе *текстовых процессоров*. Они содержат гораздо более развитые средства создания и оформления документов. К основным инструментам подготовки текстовых документов относятся процессоры Word компании Microsoft, WordPerfect фирмы Corel, а также бесплатные пакеты Kingsoft Office 2013, LibreOffice, OpenOffice, StarOffice.

При работе с текстовым редактором выделяют несколько этапов обработки документов.

Ввод текста. Процесс может осуществляться несколькими способами:

- набор текста с использованием клавиатуры — наиболее распространенный; представляет собой технологически довольно простой процесс, если не требуется сложного форматирования текста;

- перевод документов в бумажной форме в электронную. Многие текстовые документы имеют вид бумажных изданий: бланки платежных поручений, деловые письма, финансовая документация и многое другое. Огромные массивы информации передаются в виде факсов и ксерокопий. Чтобы быстро и правильно редактировать такие документы, публиковать их в дальнейшем, необходимо программное обеспечение, создающее электронный образ бумажного документа, а также соответствующие устройства — сканеры;

- рукописный ввод. Способ коммерчески внедряется в последние годы и реализуется, как правило, в карманных портативных компьютерах (КПК) и некоторых мобильных устройствах с помощью устройства, называемого электронным пером, внешне имеющего вид обычного карандаша. Удобство КПК и мобильных устройств в том, что они легко транспортируемы, не требуют наличия клавиатуры, бесшумны.

Редактирование. Под редактированием понимается изменение набранного текста и придание ему надлежащего вида, будь то простое удаление ошибочных символов, вставка текстовых массивов либо так называемое форматирование, связанное в основном с изменением параметров шрифта и абзацев или с заданием параметров страниц.

Сохранение документа. Сохранение в одном из многообразных существующих форматов — завершающая стадия основной работы по подготовке текстового документа. Этот этап весьма ответственный, так как необходимость сохранения результата работы очевидна. Кроме того, выбор формата сохраняемого документа зависит от того, где и как с ним будут работать дальше. Часто проблемы возникают при открытии документа, особенно на другой платформе, так как может оказаться, что пропало все оформление текста, исчезли рисунки, текст нечитаем и т.д. Для того чтобы избежать этого, следует сохранять документ в наиболее подходящем формате.

Публикация. В зависимости от типа представления документа можно выделить три вида публикации:

- печать документа, т.е. создание его твердой копии на бумаге или прозрачных пленках. Необходимость создания печатного вида документа возникает для подготовки разного рода документации, научных трудов, учебников, художественной литературы и пр. Печать документов осуществляется посредством принтеров и другого печатного оборудования;
- электронная публикация, под которой подразумевается окончательное представление документа в электронном виде, с возможностью переноса ее в том же виде другим пользователям и чтения с экрана вне зависимости от способа переноса: по электронной почте, на флешке, по локальной сети и другими способами;
- веб-документы, предназначенные для представления в сети Интернет как веб-страницы.

Графические редакторы

Программы для создания и обработки графических объектов, таких как рисунки, чертежи, иллюстрации, а также объемных объектов относят к графическим редакторам. Здесь выделяют растровые редакторы, векторные редакторы и редакторы трехмерной графики (3D-редакторы).

Растровые редакторы основаны на битовом методе передачи изображений. Битовый (растровый) метод передачи и воспроизведения графических данных использует для создания изображения отдельные точки (пиксели) экрана монитора. Растровые редакторы применяют для работы с графическими изображениями, имеющими много полутонов, информация о цвете элементов изображения которых важнее, чем информация об их форме. Такие редакторы в основном используются для обработки готовых изображений, так как имеют ограниченные возможности по созданию новых изображений. Они обрабатывают достаточно подробные сканируемые образы, выполняя ретуширование, изменение цветов, их оттенков и контрастов, растирание и штриховку, изменение направления тени и контуров. Длина битовых файлов велика из-за большого количества обрабатываемых экранных точек, что позволяет использовать большое количество цветов и детально редактировать изображение. Примером растрового редактора служат программы Adobe Photoshop, GIMP.

Векторные редакторы построены на векторном методе кодирования информации. Векторный метод описания графических данных оперирует уже готовым набором линий — дуг, отрезков, окружностей, прямоугольников и т.д. Метод

эффективен для чертежно-графических работ, в которых форма линий играет значительно большую роль, чем информация об отдельных составляющих ее точках. Векторный метод позволяет выполнять сложные графические изображения и осуществлять различные операции с ними. Векторное представление графической информации компактнее, чем растровое, но требует для работы большей компьютерной производительности, так как построение изображения сопровождается математическим пересчетом параметров кривых. Метод эффективно сочетается со всевозможными надписями и текстовыми сопровождениями, используется при разработке символики товарных знаков, опознавательных знаков. Такие редакторы позволяют в мельчайших подробностях создавать и редактировать изображения, однако не используются для обработки готовых рисунков. К векторным редакторам относятся Adobe Illustrator, Corel Draw, Macromedia Free Hand, InkScape.

Редакторы трехмерной графики используются для создания и работы с трехмерными объемными графическими объектами. Позволяют управлять взаимодействием поверхностей и источников света, создавать трехмерную анимацию. В такие редакторы встроено большое количество заготовок-примитивов, из которых можно собирать модели, кольца, кубы, сферы, цилиндры. Редакторы трехмерной графики включают средства 3D-моделирования, анимации, обработки видео, набор опций для создания интерактивных игр, визуальные 3D-эффекты. К редакторам трехмерной графики относятся 3ds Max, Blender for Windows. Мощным профессиональным пакетом трехмерных редакторов является пакет программ Maya, который используется ведущими киностудиями мира для создания спецэффектов.

Настольные издательские системы предназначены для компьютерной издательской деятельности. От текстовых процессоров настольные издательские системы отличаются наличием расширенных средств управления размещением текста и графических объектов на страницах издания. Обеспечивают форматирование и редактирование многостраничных текстов, создание заголовков, имеют широкие возможности верстки изданий, монтирование графики, подготовку многостраничных публикаций. Примеры программ: Adobe InDesign, QuarkXPress, Corel Ventura.

Веб-редакторы предназначены для создания, редактирования, получения и просмотра *веб-документов* — электрон-

ных документов для представления в сети Интернет. *Обозреватели (браузеры)* — программы для работы в Интернете и просмотра содержащейся в сети информации. Для создания веб-документов можно использовать текстовые процессоры, однако веб-редакторы имеют расширенные возможности. Обозреватели позволяют просматривать не только текстовую и графическую информацию, но и воспроизводить музыку, прослушивать радиопередачи, проводить видеоконференции и др.

Системы автоматизированного проектирования (САПР). Пакеты прикладных программ этого класса — неотъемлемая часть автоматизированного рабочего места конструкторов, технологов и разработчиков, занимающихся разработкой чертежей, схем, моделированием и конструированием. Особенность этих программных продуктов — высокие требования к технической части обработки данных, наличие библиотек встроенных функций, объектов и интерфейсов. Пример — пакет программ AutoCAD.

Электронные таблицы

Основное назначение электронных таблиц — обработка таблично-организованной информации (данных, представленных в виде таблиц — строк и столбцов чисел), проведение расчетов на ее основе и обеспечение визуального представления хранимых данных и результатов их обработки в виде графиков, диаграмм и т.п. Структурирование информации начинается непосредственно на этапе ввода данных: они привязываются к структурным элементам таблиц — *ячейкам*.

Кроме того, электронная таблица — средство моделирования различных ситуаций, так как при изменении данных происходит мгновенный их пересчет, что позволяет анализировать и прогнозировать развитие событий, связанных с изменением расчетных данных.

К программам ведения электронных таблиц относятся Microsoft Office Excel, Lotus-1-2-3, StarCalc, Quattro Pro.

Системы управления базами данных

При решении хозяйственных, экономических и финансовых задач приходится иметь дело с обширными специфически структурированными и взаимозависимыми массивами данных. Сложные наборы данных принято называть

базами данных (БД). Так, БД¹ можно определить как унифицированную совокупность данных, совместно используемую различными задачами в рамках единой автоматизированной информационной системы (ИС).

Часть реального мира, подлежащую изучению с целью организации управления в этой сфере и последующей автоматизации процесса управления, именуют *предметной областью*. Элемент информационной системы, сведения о котором хранятся в базе данных, называют *объектом*, или *сущностью*. Классом объектов называют их совокупность, обладающую одинаковым набором свойств. *Атрибут* — информационное отображение свойств объекта. Каждый объект характеризуется некоторым набором атрибутов. Ключевым элементом данных называется атрибут (или группа атрибутов), позволяющий определить значения других элементов данных. *Запись* данных — совокупность значений связанных элементов данных. Первичный ключ — атрибут (или группа атрибутов), который уникальным образом идентифицирует каждый экземпляр объекта (запись). Процедуры хранения данных в базе должны подчиняться общим принципам. Среди них в первую очередь следует выделить:

- целостность и непротиворечивость данных, под которыми понимается как физическая сохранность данных, так и предотвращение неверного использования данных, поддержка допустимых сочетаний их значений, защита от структурных искажений и несанкционированного доступа;
- минимальную избыточность данных, т.е. любой элемент данных должен храниться в базе в единственном виде. Это позволяет избежать необходимости дублирования операций, производимых с ним.

Развитие компьютерных технологий хранения и обработки баз данных привело к появлению специализированного программного обеспечения², называемого системами управ-

¹ См. также Гражданский кодекс РФ, ст. 1260: «Базой данных является представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ)».

² См. также Гражданский кодекс РФ, ст. 1261: «Программой для ЭВМ является представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения».

ления базами данных (СУБД). СУБД позволяют структурировать, систематизировать и организовывать данные для компьютерного хранения и обработки. Системы управления базами данных служат основой любой информационной системы.

СУБД можно определить как некую систему управления данными, обладающую следующими свойствами:

- поддержание логически согласованного набора баз данных;
- управление данными в памяти компьютера;
- управление последовательностью операций над базой данных, рассматриваемых как единое целое;
- обеспечение языка манипулирования данными;
- восстановление информации после разного рода сбоев;
- обеспечение параллельной работы нескольких пользователей.

Информационные системы

Под *информационной системой* (ИС) в соответствии со ст. 2 Федерального закона № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» понимается «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств». В качестве технического обеспечения информационной системы используются компьютеры и средства телекоммуникации.

Вводимая в систему информация из внешних или внутренних источников обрабатывается и представляется в удобном для пользователя виде и передается потребителю или в другую систему.

Переработанная выходная информация может быть передана посредством обратной связи для корректировки входной информации.

В основе ИС лежит комплекс программ. С одной стороны, он является обычным программным продуктом, но имеет существенное отличие от стандартных прикладных программ. С другой — в зависимости от предметной области информационные системы могут очень сильно отличаться по своим функциям, архитектуре, реализации, но при этом обладают общими свойствами:

- информационные системы предназначены для сбора, хранения и обработки информации, поэтому в основе любой из них лежит система управления базами данных;

- информационные системы ориентируются на конечного пользователя, поэтому клиентские приложения информационной системы должны обладать простым, удобным, легко осваиваемым интерфейсом, который предоставляет пользователю необходимые для работы функции, но в то же время не дает возможность выполнять какие-либо лишние действия.

Контрольные вопросы и задания

1. Что такое информационный процесс?
2. Какие признаки характеризуют информационное общество?
3. Охарактеризуйте понятия «информационная революция» и «информационный взрыв».
4. Что такое информационная технология?
5. Дайте характеристику этапов развития информационных технологий.
6. Что такое электронно-вычислительная машина?
7. Как принято классифицировать электронно-вычислительные машины?
8. Дайте характеристику основных видов инструментария информационных технологий.

Раздел II

ОБЩИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Глава 3

ОБЩИЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

После изучения главы 3 студент должен:

знать

- структурную схему (архитектуру) персонального компьютера;
- назначение и взаимосвязи типичных компонентов, аппаратных и программных средств компьютерных систем;
- принципы фон Неймана построения ЭВМ: программное управление, однородность памяти, адресность;
- назначение отдельных клавиш клавиатуры;
- распространенные виды программных продуктов для компьютеров;

уметь

- пользоваться клавиатурой для набора текста и управления компьютерной системой;
- сопоставлять конфигурации различных компьютеров по их основным параметрам и требуемым задачам обработки информации;

владеть

- навыками перезагрузки компьютера в случае зависания;
 - навыками использования клавиш-модификаторов клавиатуры;
 - навыками работы с манипулятором мышь, принтером и другими периферийными устройствами.
-

3.1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем

В состав ЭВМ входят центральное устройство и периферийные устройства, взаимодействие и работа которых происходит под управлением программ. Центральное устройство ЭВМ включает центральный процессор (ЦП, *англ.* Central Processing Unit, CPU) и запоминающее устройство (ЗУ). Периферийные устройства ЭВМ представляют собой устройства ввода/вывода и хранения информации. Сопряжение этих основных составляющих узлов ЭВМ обеспечи-

вается каналами связи (внутримашинным интерфейсом), как показано на рис. 3.1.

Принцип действия, информационные взаимосвязи и соединение этих основных узлов определяют архитектуру ЭВМ, общность которой для разных компьютеров обеспечивает их совместимость для пользователя.

Архитектура — структура компонентов компьютерной системы и система взаимосвязей аппаратных и (или) программных средств, описанная схематически или с подробным указанием параметров.

Термин «архитектура» шире, чем структура, поскольку применяется к системе систем, структуре из структур, а также для сети компьютеров. Архитектура может носить характер рекомендации в отношении модели компьютера, отдельного устройства (архитектура процессора) или операционной системы. Каждая подсистема имеет свою архитектуру, так что термин «архитектура» зависит от контекста. Например, процессор — сложная система, обладающая собственной архитектурой.

В основе построения большинства ЭВМ лежат три общих принципа, сформулированных Дж. фон Нейманом (1945): программное управление, однородность памяти, адресность.

Принцип программного управления заключается в том, что выполнение программ процессором осуществляется автоматически без вмешательства человека. Реализуется этот принцип за счет того, что программа, состоящая из набора команд, выполняется в строго определенной последовательности. Порядок выполнения команд обеспечивается счетчиком команд, который производит выборку команд из памяти, где они расположены в порядке следования друг за другом.

Принцип однородности памяти заключается в том, что в памяти компьютера хранятся как программы, так и данные. Принцип позволяет создавать более гибкие программы, которые в процессе выполнения могут подвергаться переработке.

Принцип адресности состоит в том, что все ячейки основной памяти компьютера пронумерованы и процессору доступна любая ячейка памяти.

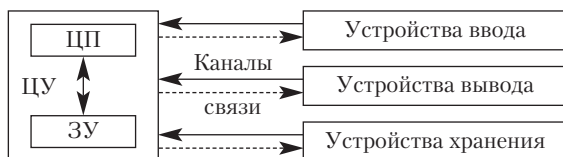


Рис. 3.1. Структурная схема ЭВМ

Классические типы архитектур ЭВМ: звезда, иерархическая и магистральная архитектуры.

Современные компьютеры типа IBM PC построены по принципу *магистральной* архитектуры: центральный процессор (процессоры), оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) и контроллеры внешних устройств (КВУ) подключены к одной общей магистрали (шине). Системная магистраль (общая шина) представляет собой многопроводную линию с гнездами для подключения электронных схем (рис. 3.2). В общей шине выделяют отдельные группы: шину адреса, шину данных, шину управления. Открытость архитектуры ЭВМ позволяет выбирать состав внешних устройств и тем самым конфигурировать компьютер.

Вычислительная система (ВС) — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения, предназначенная для сбора, хранения, обработки и распределения информации.

Создание вычислительных систем повышает производительность вычислений за счет ускорения процессов обработки данных, повышения надежности и достоверности. Особенностью вычислительной системы является наличие нескольких вычислителей, выполняющих параллельную обработку данных. Параллелизм выполнения операций существенно повышает быстродействие и надежность системы, но значительно усложняет управление вычислительным процессом. К основным архитектурам вычислительных систем относятся многомашинные и многопроцессорные.

Многомашинная ВС включает несколько процессоров, каждый из которых работает со своей оперативной памятью. Каждый компьютер многомашинной системы имеет классическую архитектуру и выполняет свою вычислительную задачу, слабо связанную с вычислительными задачами других компьютеров, входящих в вычислительную систему.

Многопроцессорная архитектура строится на базе нескольких процессоров, параллельно выполняющих вычисления, составляющие одну задачу. В такой вычислительной



Рис. 3.2. Магистральная архитектура ЭВМ

системе можно организовать несколько потоков данных и несколько потоков команд. Архитектура вычислительных систем с параллельной обработкой данных может включать четыре базовых класса, в основе которых лежит понятие *потока*, т.е. последовательности элементов, команд или данных, обрабатываемых процессором.

3.2. Архитектура персонального компьютера

Архитектура персонального компьютера определяется в первую очередь его внутренним устройством: центральным процессором и подсистемами памяти, внутримашинным интерфейсом, а также подсистемами ввода-вывода информации (рис. 3.3).

Центральным блоком персонального компьютера является *микропроцессор*, управляющий всеми другими устройствами компьютера и выполняющий арифметические и логические операции с данными. В состав микропроцессора входят:

- *устройство управления (УУ)*, формирующее на основе опорных сигналов тактового генератора сигналы управле-

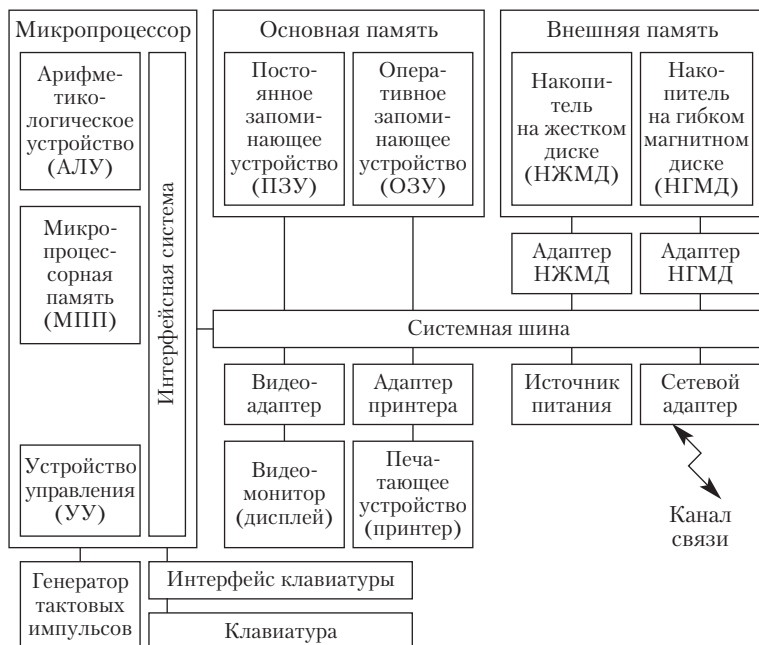


Рис. 3.3. Структурная схема персонального компьютера

ния, а также адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передающее их в соответствующие блоки;

- *арифметико-логическое устройство* (АЛУ), предназначенное для выполнения всех арифметических и логических операций над данными;

- *микропроцессорная память* (МПП), служащая для кратковременного хранения, записи и выдачи данных, непосредственно используемых в вычислениях в ближайшие такты машины. Микропроцессорная память реализована в виде регистров — быстродействующих устройств, предназначенных для временного хранения данных ограниченного размера. Как правило, регистры имеют ту же разрядность, что и машинное слово (двоичное число, обрабатываемое за один такт);

- *интерфейсная система микропроцессора* (ИСМ), реализующая сопряжение (связь) микропроцессора с другими устройствами компьютера. Включает внутренний интерфейс микропроцессора, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода и системной шиной.

Основной интерфейсной системой компьютера, обеспечивающей сопряжение и связь всех его устройств между собой, является *системная шина* (магистраль), в состав которой входят следующие компоненты:

- *шина данных* для параллельной передачи всех разрядов машинного слова данных;

- *шина адреса* из проводов и схем сопряжения для параллельной передачи всех разрядов кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;

- *шина управления* для передачи управляющих сигналов во все блоки компьютера.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- между микропроцессором и основной памятью;
- микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;

- основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Все блоки компьютера (их порты ввода-вывода) через соответствующие унифицированные разъемы (стыки) подключаются к шине непосредственно или через *контроллеры* (*адаптеры*). Управление системной шиной осуществляется, как правило, *контроллером шины*, формирующим основные сигналы управления. Обмен информацией между внешни-

ми устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

Основная память компьютера предназначена для хранения и оперативного обмена информацией между блоками компьютера. Содержит два вида запоминающих устройств: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ):

- ПЗУ хранит неизменяемую (постоянную) программную информацию и позволяет только считывать хранящуюся в нем информацию. Здесь хранятся программы тестирования оборудования ПК, обслуживания ввода/вывода, некоторые данные и др. При выключении электропитания компьютера содержимое постоянной памяти сохраняется;

- ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в процессе работы ПК. Главное достоинство оперативной памяти — ее высокое быстродействие и возможность прямого обращения к каждой адресуемой группе из восьми ячеек памяти отдельно (прямой адресный доступ к ячейке). Память называется оперативной потому, что работает так быстро, что процессору почти не приходится ждать при чтении данных из памяти и записи в нее. При выключении питания ПК вся информация ОЗУ стирается. Объем установленной в компьютер оперативной памяти определяет, с каким программным обеспечением можно на нем работать. При недостаточном объеме оперативной памяти многие программы либо не работают, либо работают медленно.

Внешняя память ПК относится к внешним устройствам и используется для длительного хранения информации. Устанавливаемое и все прикладное программное обеспечение компьютера хранится во внешней памяти. К внешней памяти компьютера относятся разнообразные запоминающие устройства, но основными являются накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД). Назначение этих дисков — хранение больших объемов информации, запись и выдача хранимой информации по запросу в оперативное запоминающее устройство. В качестве устройств внешней памяти используются также запоминающие устройства на кассетной магнитной ленте (стримеры), накопители на оптических дисках, флеш-карты и др.

Генератор тактовых импульсов (ГТИ) генерирует последовательность электрических импульсов. Промежуток времени между соседними импульсами определяет время

одного такта работы машины или просто такт работы компьютера. Частота ГТИ — одна из основных характеристик персонального компьютера и во многом определяет скорость его работы, так как каждая операция в машине выполняется за определенное количество тактов.

Источник питания (ИП) компьютера представляет собой блок, содержащий системы энергопитания узлов ПК.

К *внешним устройствам* персонального компьютера кроме внешней памяти относятся разнообразные устройства ввода/вывода информации, и основными здесь являются видеомонитор, клавиатура, мышь.

Состав персонального компьютера

Минимальный состав персонального компьютера включает системный блок, клавиатуру, монитор и мышь (рис. 3.4).

Системный блок содержит основные электронные схемы и устройства управления компьютера, устройства внешней памяти, блок питания.

Клавиатура — стандартное устройство ввода информации, передающее в компьютер символы или команды.

Монитор, или *дисплей*, — стандартное устройство вывода, отображения информации в форме знаков, графического и видеоизображения на электронном экране. Современные программные средства используют монитор как инструмент организации графического взаимодействия с пользователем, в частности для совместного ввода информации с помощью клавиатуры и мыши.

Мышь — устройство позиционирования указателя на экране, позволяющее без использования клавиатуры выделять, перемещать, изменять объекты, отдавать команды.

Устройства в составе компьютерной системы должны быть совместимы. *Совместимость* — способность различных объектов к взаимодействию. Источники и получатели информации, комплектующие устройства аппаратуры должны для выполнения операций обладать совместимостью. Совместимостью должны обладать видеомаягнитофон и телевизор, элементы телефонной связи и радиосвязи. Качество, противоположное совместимости, —



Рис. 3.4. Персональный компьютер

несовместимость, конфликты при обработке информации. В компьютерной системе обработка и обмен данными выполняются при условии совместимости устройств и программ разных производителей (передать на монитор, принтер; получить от клавиатуры, мыши, модема; работать с диском).

Системный блок содержит в корпусе системную (материнскую, или основную, плату), платы расширения (контроллеры и адаптеры), различные накопители информации (жесткий диск, дисководы, приводы *CD-R/RW*, *DVD-R/RW*), блок питания (рис. 3.5). На передней панели системного блока расположены кнопки включения компьютера, с тыльной стороны находятся разъемы для подсоединения внешних устройств.

Самопроверка и загрузка компьютера. Соединение системного блока кабелями с периферией (клавиатурой, мышью, монитором, принтером, звуковыми колонками) рекомендуется выполнить до включения.

На передней панели системного блока находятся кнопка включения (выключения) электропитания, кнопка принудительной перезагрузки *Reset* (может быть совмещена с кнопкой питания) и индикаторы работы винчестера и дисководов.

Существуют три варианта загрузки операционной системы в оперативную память компьютера.

1. «Холодный старт». Компьютер был выключен и включается кнопкой питания. При этом выполняется самопроверка устройств компьютера и начинается загрузка.

2. Перезагрузка системы после одновременного совместного нажатия трех клавиш клавиатуры *Ctrl, Alt, Del*. Блок питания не выключается, но нажатие клавиш *Ctrl, Alt, Del* очищает память.

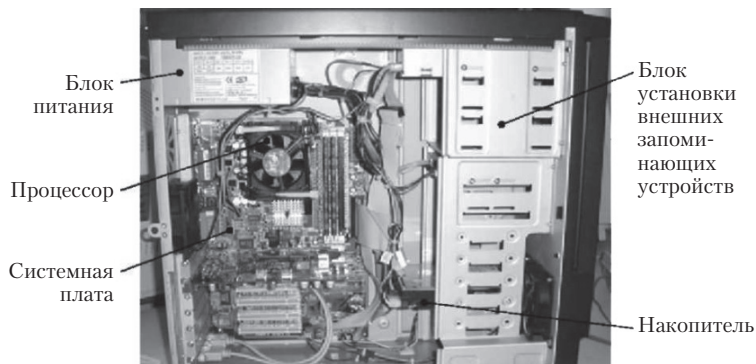


Рис. 3.5. Системный блок

3. «Горячий старт». Принудительная перезагрузка кнопкой *Reset* применяется при зависании компьютера, когда не удается перезагрузка одновременно нажатými клавишами *Ctrl, Alt, Del*. Электропитание не выключается.

Программа самопроверки (Power On Self Test, POST) после включения компьютера или после принудительной перезагрузки тестирует процессор на выполнение некоторых команд; постоянную память — на считывание данных; тактовый генератор, ячейки оперативной памяти, видеосистему и, наконец, клавиатуру, порты, жесткий диск, дисководы. Когда проверка технического состояния завершена успешно, начинается процесс загрузки операционной системы в оперативную память.

После выключения питания для полной остановки вращения жесткого диска компьютера требуется некоторое время, поэтому повторное включение компьютера следует выполнить не ранее чем через 30 с.

Системная, или материнская, плата — основная электронная плата компьютера, на которой размещены: центральный процессор, модули оперативного запоминающего устройства, постоянное запоминающее устройство, схемы для взаимодействия с другими устройствами (контроллеры управления периферийными устройствами, такими как монитор, клавиатура, дисководы), разъемы для подключения дополнительных плат расширения (рис. 3.6). Элементами платы являются интегральные микросхемы, соединенные проводящими линиями (шиной) между собой и с портами (разъемами для подключения внешних устройств).



Рис. 3.6. Материнская плата

Основные элементы материнской платы, определяющие производительность компьютера, — это процессор и оперативная память.

Процессор

Процессор — функционально законченное программно-управляемое устройство обработки информации (рис. 3.7), выполненное в виде одной (или нескольких) сверхбольшой интегральной схемы (размером в несколько сантиметров), «кристалл» из слоев полупроводника, чрезвычайно плотно насыщенных электронными элементами (несколько десятков миллионов микротранзисторов и переключателей).

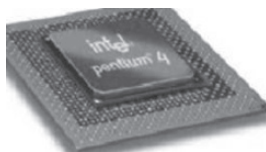


Рис. 3.7. Процессор

На процессорном кристалле расположены:

- процессор — главное вычислительное устройство, осуществляющее арифметические и логические операции над данными;
- сопроцессор — специальный блок для операций с «плавающей запятой», который применяется для особо точных и сложных расчетов, а также для работы с графическими программами;
- кеш-память первого уровня — сверхбыстрая память для хранения промежуточных результатов вычислений;
- кеш-память второго уровня.

Центральный процессор — основное рабочее устройство в компьютере, которое выполняет заданные программами вычислительные и логические преобразования данных, координирует работу всех устройств компьютера. Выполняя операции «под руководством» программ, процессор размещает программы и данные в памяти, посылает сигналы управления, обменивается данными с другими внутренними и внешними устройствами компьютера.

Центральный процессор персонального компьютера (микропроцессор) определяет поколение, производительность компьютера: от процессора во многом зависит быстрдействие, количество операций в секунду. Микропроцессоры отличаются и задачами, под которые оптимизирована схема.

К основным характеристикам микропроцессора относятся:

- система команд;

- степень интеграции;
- разрядность обрабатываемых данных;
- тактовая частота;
- размер кеш-памяти (внутренней памяти).

Система команд. Множество элементарных операций, выполняемых процессором. Процессоры с одинаковой системой команд позволяют создавать совместимые компьютеры, на которых программы выполняются одинаково.

Микропроцессоры в зависимости от системы команд делят на четыре группы.

1. Микропроцессор типа CISC (Complex Instruction Set Computer) — *процессор с полным* набором команд. В персональных компьютерах типа IBM PC впервые использованы микропрограммы для выполнения набора всех необходимых команд. CISC-процессоры содержат неоднородный состав внутренних регистров, широкий набор команд, что усложняет их декодирование, поэтому на выполнение даже короткой команды тратится несколько машинных тактов. Системы команд усложнялись, но для практического использования в подавляющем большинстве случаев из всего набора команд требовалась лишь небольшая его часть. В середине 1970-х гг. корпорация IBM приняла решение о разработке процессора с усеченным набором команд.

2. Микропроцессор типа RISC (Reduced Instruction Set Computer) — с *упрощенным* набором команд (иногда ошибочно переводят как «сокращенный»). Работает с упрощенным набором команд одинаковой длины, выполняющихся, как правило, за один такт процессора. Имеет очень высокое быстродействие. Микропроцессоры Power PC (Performance Optimized With Enhanced RISC PC) применяются в серверах, а также в персональных компьютерах типа Macintosh.

3. Микропроцессор типа MISC (Minimum Instruction Set Computer) с *минимальным* набором команд отличается высоким быстродействием. Как и процессор RISC, характеризуется небольшим набором часто встречающихся команд. За счет увеличения разрядности в процессорах несколько команд укладывается в одно машинное слово размером 16 байт, что позволяет обрабатывать несколько команд.

4. Микропроцессор типа VLIW (Very Long Instruction Words) работает с системой команд *сверхбольшой разрядности*. Сверхдлинная команда процессора состоит из нескольких, обычно RISC-команд, каждая из которых выполняет действия на своем исполнительном устройстве. Число таких

команд равно числу вычислительных устройств и, как правило, равно 8—20. Перед выполнением прикладной программы проводится ее анализ специальным компилятором и выстраиваются несколько ветвей операций, выполняющихся параллельно. Каждая группа образует одну сверхдлинную команду. Отличается от суперскалярных процессоров тем, что отбор команд осуществляется заранее, а не в ходе выполнения прикладной программы, что усложняет структуру суперскалярного процессора и замедляет его работу. Технология *VLIW* позволяет, с одной стороны, в течение одного такта выполнить группу коротких (обычных) команд, а с другой — упростить структуру процессора. Большинство мультимедийных процессоров с производительностью более 1 млрд операций в секунду базируется на *VLIW*-архитектуре.

5. Многоядерные процессоры. Содержат несколько процессорных ядер в одном корпусе (на одном или нескольких кристаллах). Предназначенные для работы одной копии операционной системы на нескольких ядрах представляют собой высокоинтегрированную реализацию мультипроцессорности. На данный момент массово доступны двух-, четырех- и шестиядерные процессоры (Intel Core, Celeron, Xeon, Itanium, AMD Phenom X4 и др.).

Степень интеграции микросхемы процессора показывает, какое число транзисторов на ней умещается. Процессоры первых персональных ЭВМ содержали около 30 тыс. транзисторов, в современных процессорах размещается свыше миллиарда транзисторов.

Разрядность процессора определяется количеством бит данных, которые он может одномоментно принять на обработку. Первые процессоры Intel для персональных компьютеров были 16-разрядными, т.е. могли принимать и передавать данные группами по 16 бит (по 2 байта). Для сложения двоичных чисел длиной 32 бита такому процессору приходилось выполнять в два раза больше команд. Большинство микропроцессоров современных ПК 64-разрядные.

Тактовая частота. Скорость выполнения команд связана с тактовой частотой. *Генератор тактовой частоты* (ГТЧ) — электронное устройство на материнской плате, которое генерирует импульсные сигналы, определяющие согласованный темп и временные интервалы выполнения процессором операций, работы других устройств. В генераторе тактовой частоты применяется кристалл кварца (по типу используемого в электронных часах), придающий работе ге-

нератора высокую стабильность. Частота тактовых импульсов генератора в современных ПК составляет несколько ГГц.

Время, затрачиваемое на одну операцию, например передачу данных от одной части системы к другой, занимает несколько тактов машины и называется *машинным циклом*. Чем выше частота тактов, тем больше команд может выполнить процессор за секунду. Чем совершеннее процессор, тем меньше тактов требуется для выполнения одной операции.

Тактовая частота — важная характеристика быстродействия, но не единственный показатель производительности компьютера. Хотя импульсы тактовой частоты задают процессору ритм вычисления, быстродействие не прямо пропорционально этой частоте. На быстродействие влияют тип процессора, виды обрабатываемых процессором команд, объем оперативной памяти, характеристики линии связи между устройствами — шины передачи данных.

Более совершенные процессоры выполняют за машинный цикл не одну, а несколько команд. Разрядность микропроцессора — возможность обработки цифровых сообщений разной длины (но не превышающей разрядность). Компьютер с 64-разрядным процессором работает быстрее 32-разрядного. Поэтому нет простых соотношений между продолжительностью временного цикла, разрядностью шины и миллионами команд (инструкций), обрабатываемых в секунду. Если просто увеличить от заданной тактовую частоту генератора (выполнить «разгон» процессора), не меняя устройств компьютера, то скорость выполнения вычислений не обязательно увеличится на столько же. В то же время «учащение сердцебиения» ведет к перегреву процессора, нарушению временной синхронизации работы устройств ПК, т.е. сбоям и неустойчивой работе.

В современных ПК несколько тактовых генераторов, работающих синхронно на разных частотах. Частота системы ПК определяется частотой системной шины, а тактовые частоты остальных компонентов компьютера кратны ей.

Кеш-память (англ. cash — тайник) — промежуточная «сверхоперативная» память для обмена данными между двумя устройствами, работающими с разной скоростью, с разной тактовой частотой. Регистровая кеш-память обменивается данными с быстродействующим устройством часто и быстро, а со сравнительно медленным устройством — реже и медленнее. Кеш дает выгоду в быстродействии, когда данные требуются быстродействующему устройству несколько раз

за короткий интервал времени, а давно не востребованные данные из кеш-памяти заменяются на более актуальные.

Современные процессоры имеют в своей схеме (на одном кристалле) два уровня кеш-памяти, позволяющие процессору увеличить производительность и иметь тактовую частоту в несколько раз выше, чем частота остальной части компьютерной системы. Часть обрабатываемых данных и кодов процессор хранит в своей кеш-памяти, имеющей не только большую скорость предоставления данных, но и возможность хранения команд и данных, которые вот-вот потребуются.

В процессоре есть центральная часть — *ядро процессора*, функционирующее с частотой в несколько раз более высокой, чем частота работы остальных устройств. Встроенный в процессор кеш 1-го уровня (внутренние блоки памяти) работает на частоте ядра процессора и выполняет более одной команды за один цикл связи с обычной оперативной памятью. Частота работы ядра процессора 2 ГГц соответствует 2 млрд импульсов тактового генератора в секунду. Обмен процессора данными с оперативной памятью происходит по шине заметно реже, например с частотой 833 МГц.

Поколения процессоров. Первый микропроцессор выпущен в 1971 г. фирмой Intel (США). С тех пор сменилось несколько поколений процессоров, развитие процессоров идет в основном в соответствии с законом Г. Мура, одного из основателей фирмы Intel: «Производительность CPU удваивается каждые полтора года».

Процессоры первого и второго поколений были представлены CPU 8086/80286. Процессор 80286 имел адресное пространство 16 Мб и работал с тактовой частотой 20 МГц.

Процессоры третьего поколения типа 80386 обеспечивали адресацию физической памяти до 4 Гб и работали уже на частоте 33 МГц.

В процессорах четвертого поколения 80486 интегрировались сопроцессор и кеш-память, была реализована конвейеризация вычислений.

Процессоры пятого поколения типа Pentium поддерживали 64-разрядную системную шину, имели технологию предсказания переходов и параллельную конвейерную обработку данных. Процессоры Pentium принято подразделять по поколениям в соответствии с техническими характеристиками и хронологией выхода на компьютерный рынок.

Первый процессор шестого поколения получил имя торговой марки Pentium Pro, имел 14 ступеней конвейерной

обработки и поддерживал работу многопроцессорных систем. Процессор Pentium II был ориентирован на массового пользователя ПК, версия под названием Celeron предназначалась для ускорения перехода пользователей на новое поколение процессоров. Процессор Pentium III значительно расширил возможности обработки изображений, потоков аудио- и видеоданных, распознавания речи. Имел частоту процессора до 1,3 ГГц и частоту системной шины 133 МГц.

Процессоры седьмого-восьмого поколений имеют собственную частоту 1–3 ГГц и выше.

Память

Память — способность компьютера обеспечивать хранение данных в запоминающих устройствах. Функции памяти: прием информации от других устройств, запоминание, выдача информации другим устройствам компьютера.

В компьютере несколько видов памяти и запоминающих устройств, отличающихся емкостью памяти, временем хранения, методом и скоростью доступа к данным, избирательностью выдачи данных, надежностью работы (рис. 3.8.).

Для персонального компьютера самая быстрая — *внутренняя* память (взаимодействующая с процессором) имеет несколько уровней:

- постоянную (только читаемую) память, в которой хранятся программы, необходимые для запуска компьютера;
- оперативную память для хранения обновляемых данных;
- кеш-память, увеличивающую производительность процессора.

Внешняя память более медленная, но и более вместительная — жесткие диски, сменные накопители и носители (магнитные ленты, дисководы, компакт-диски *CD* и *DVD*, флеш-карты).

Постоянная память: ПЗУ и система *BIOS*. Работа компьютера после включения начинается только при условии, что

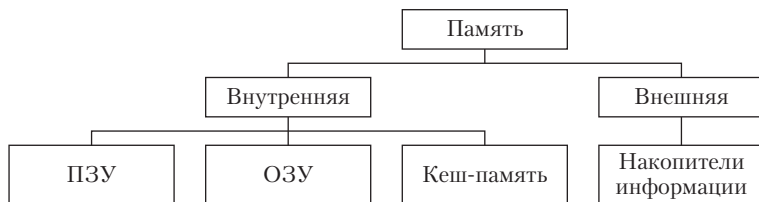


Рис. 3.8. Виды памяти ЭВМ

процессор получит из памяти данные и программы для обработки. Сразу «после пробуждения» процессору необходимы иницилирующие команды и данные, которые сохраняются при отключении питания и предоставляются процессору при включении. Для этих целей в компьютере предусмотрено постоянное запоминающее устройство.



Рис. 3.9. ПЗУ
на системной плате

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) — устройство энергонезависимой памяти, которая постоянно, даже после выключения компьютера, хранит фиксированные («вшитые») программу и данные и использует их для загрузки операционной системы и подключения устройств (рис. 3.9). Для хранения параметров конфигурации компью-

тера предназначена постоянная память на основе полупроводников — *CMOS-память*. Для хранения видеоизображений, выводимых на экран монитора, служит *видеопамять*.

Схема ПЗУ постоянно хранит программу *BIOS* (англ. Base Input Output System — базовая система ввода-вывода), которую процессор выполняет для проверки устройств во время запуска, загрузки операционной системы или установки новой. Кроме того, программа *BIOS* устанавливает поток данных между операционной системой компьютера и подсоединенными устройствами: жестким диском, клавиатурой, мышью, принтером, видеосистемой, управляет потребляемой мощностью и питанием ПК. Данные в ПЗУ записываются в процессе изготовления, сохраняются после выключения питания компьютера и могут только читаться, результаты своей работы компьютер здесь не сохраняет (для ПЗУ используется и английский термин Read Only Memory, ROM — память только для чтения).

При включении компьютера процессор обращается к ПЗУ, считывает программу *BIOS*, начинает ее выполнять и осуществляет тестирование основных устройств: клавиатуры, оперативной памяти, дисководов и др. Если устройства не обнаружены или не работают, *BIOS* сообщает об ошибках звуковыми сигналами или текстом на экране. Если устройства обнаружены и работают должным образом, устанавливается связь системной платы с устройствами, подключаются клавиатура, жесткий диск и начинается процесс загрузки операционной системы ПК.

После успешной загрузки операционной системы в оперативную память дальнейшее управление компьютером берет на себя операционная система, которая в последующем выполняет загрузку и управление прикладной программой или передает его какой-нибудь прикладной программе, например текстовому процессору *Word*.

В современных компьютерах система *BIOS* записывается в так называемой флеш-памяти (*англ.* in a flash — мгновенно) — в запоминающее устройство с возможностью перепрограммирования. Флеш-память, как и обычное ПЗУ, энергонезависима, т.е. данные не пропадают после отключения питания, но флеш-память позволяет обновлять, перезаписывать находящиеся в ней данные.

Система *BIOS* хранит программу установки *Setup* (*англ.* set up — установить). Сообщение о работе этой программы иногда высвечивается при загрузке компьютера на черном фоне экрана: «Чтобы войти в *Setup*, нажмите клавишу *F1*» (или *Del*, или другую). Программа позволяет пользователю установить клавишами клавиатуры некоторые настройки *BIOS*, которые записываются в отдельную постоянную *CMOS*-память, питаемую от аккумуляторной батарейки. *CMOS*-память (Complimentary Metal Oxide Semiconductor Memory) представляет собой память для хранения конфигурации компьютера. Она имеет низкое энергопотребление и не изменяется при отключении питания. Эта память располагается на контроллере периферии, для электропитания которого используются специальные аккумуляторы. В *CMOS* хранятся некоторые настройки системы, текущая дата и время (их можно настроить также с помощью операционной системы), пароль на вход в компьютер. О пребывании в программе *Setup* свидетельствует характерный «старомодный», под *DOS*, вид экрана и заголовок типа *Award BIOS Setup* (если *BIOS* компании *Award*).

Помимо основной системы *BIOS* в компьютере есть местные, например видеосистемы *BIOS*.

Оперативная память — память временного хранения данных и команд, необходимых процессору для выполнения операций в текущем сеансе работы. Отличается особо быстрым доступом к чтению и записи данных процессором или другими устройствами. Работа компьютера — это прежде всего работа процессора с оперативной памятью.

При включении компьютера в оперативную память загружаются с диска программы и данные для работы опера-

ционной системы и работы отдельных устройств, а затем прикладные программы, которые открывает пользователь. Оперативная память хранит данные только на время, пока компьютер включен, поэтому она временная (на время сеанса работы) и энергозависимая (пока подает энергию источник питания). Данные в памяти утрачиваются при выключении компьютера или перезагрузке операционной системы.

Процессор выполняет вычисления по программе, размещенной в оперативной памяти, обменивается с памятью данными, отправляет данные из памяти во внешние запоминающие устройства или сеть. Доступ к данным оперативной памяти происходит гораздо быстрее, чем к данным внешней памяти, например жесткого диска, поэтому она и называется оперативной — быстродействующей.

Объем оперативной памяти определяет, насколько большие программы могут выполняться, а также сколько данных будет подготовлено им для доступа, сколько программ могут выполняться одновременно, что очень важно для быстродействия. В современные персональные компьютеры устанавливается память объемом 1 Гбайт и более.

Процессор выполняет операции с двоичными числами. Чем большей разрядности число может обработать процессор одновременно и чем больше оперативной памяти он может использовать для размещения обрабатываемых данных, тем выше быстродействие компьютера, тем лучше он работает с большими объемами данных.

Ячейка памяти — минимальная адресуемая область памяти, хранящая данные в виде двоичного числа определенной длины. Двоичное число (1 или 0) в ячейке памяти определяется наличием или отсутствием электрического заряда. Восемь ячеек оперативной памяти имеют индивидуальный адрес. *Адрес* — число, которое идентифицирует отдельные части памяти. Процессор рассматривает оперативную память как кипу страниц с пометками, пронумерованными записками, куда можно быстро заглянуть по номеру. Процессор, обладающий способностью работать с двоичными числами больших разрядов, может нумеровать и использовать очень много таких «страниц и записей». Способность адресовать оперативную память позволяет процессору найти ячейку по адресу (как камеру хранения по номеру). Английский термин *RAM* (Random Access Memory — память произвольного доступа) отражает свойство предоставлять с одинаковой

скоростью доступ к любой ячейке памяти независимо от адреса ячейки.

Процессор одновременно обрабатывает несколько разрядов чисел. Повышение максимальной разрядности чисел позволяет увеличить количество ячеек оперативной памяти, а значит, возможный максимальный ее объем. Так, 32-разрядный процессор и 32-разрядная адресация могут адресовать 2^{32} байта, т.е. 4 Гбайт оперативной памяти (если такой объем оперативной памяти доступен на компьютере). Перенос данных из памяти процессору выполняется 32-разрядной программой в несколько раз быстрее, чем 16-разрядной программой.

В компьютере с 64-разрядным процессором и 64-разрядной возможностью адресации предел оперативной памяти увеличивается до $2^{64} = 1,8 \cdot 10^{24}$ байт. Прикладные программы с 64-разрядным кодом, применяемые в Windows 7 и Windows 8, быстрее, чем в Windows XP, выполняют операции перемещения данных в памяти, сложения, вычитания, деления, умножения, сравнения крупных массивов чисел.

Развитие технологии процессоров направлено на повышение разрядности обрабатываемых двоичных чисел. Для увеличения разрядности и скорости выполнения программ кристалл интегральной схемы плотнее насыщают транзисторными элементами, уменьшают размеры, применяют новые технологии производства.

Физически оперативная память выполняется в виде модулей из многих запоминающих ячеек (каждая со своим адресом), представляющих собой пластины с рядами контактов, на которых размещаются микросхемы памяти (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Модуль ОЗУ

Модули памяти могут различаться между собой по размеру и количеству контактов, по быстродействию, по информационной емкости и т.д. Важнейшей характеристикой модулей оперативной памяти является быстродействие, которое зависит от максимально возможной частоты операций записи или считывания информации из ячеек памяти. Современные модули памяти обеспечивают время доступа к информации менее 10 наносекунд (10^{-9} с).

В персональных компьютерах объем адресуемой памяти и величина фактически установленной оперативной памяти практически всегда различаются. Хотя объем адресуемой памяти может достигать 4 Гбайт, величина фактически

установленной оперативной памяти может быть значительно меньше, например «всего» 1 Гбайт.

Кеш-память может размещаться как вспомогательная между оперативной памятью и процессором, между оперативной памятью и диском. Кеш-память — это буферная, недоступная для пользователя быстродействующая память, автоматически используемая компьютером для ускорения операций с информацией, хранящейся в более медленно действующих запоминающих устройствах. Например, для ускорения операций с основной памятью организуется регистровая кеш-память внутри микропроцессора (кеш-память первого и второго уровня) или вне микропроцессора на материнской плате; для ускорения операций с дисковой памятью организуется кеш-память на ячейках электронной памяти.

Внешняя память — компьютерная память длительного хранения программ и данных, недоступная процессору для непосредственного обращения. Процессор получает доступ к внешней памяти через оперативную память, команды ввода-вывода поручают оперативной памяти обменяться данными с внешней памятью.

Устройства внешней памяти — это накопители данных на магнитных или оптических носителях. В конструкции устройств внешней памяти имеются механические части, поэтому скорость их работы значительно ниже, чем у оперативной памяти. В системном блоке компьютера располагаются накопитель на жестком магнитном диске (винчестер), накопитель для оптических носителей — дисковод компакт-дисков *CD/DVD*. *Стример* (накопитель с магнитной лентой) выполняется как отдельное устройство.

Внутримашинный интерфейс

Связь устройств ПК осуществляется с помощью средств сопряжения, которые называются *интерфейсами*. Интерфейс представляет собой совокупность линий и шин, сигналов электронных схем и алгоритмов, предназначенную для осуществления обмена информацией между устройствами. В соответствии с функциональным назначением интерфейсы можно поделить на два основных класса: системные интерфейсы ЭВМ и интерфейсы периферийного оборудования.

Современные ПК имеют два типа шин: системную шину, соединяющую процессор с ОЗУ и кеш-памятью второго уровня, и шины ввода/вывода, соединяющие процессор с пери-

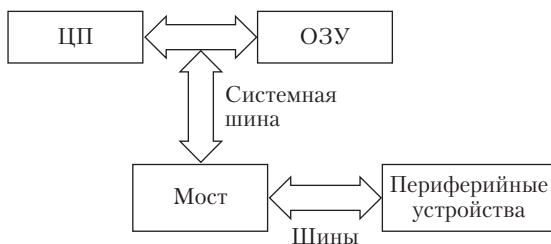


Рис. 3.11. Соединение устройств компьютера линиями системной шины и шинами ввода/вывода

ферийными устройствами посредством моста, как правило, встроенного в микросхему системной шины (рис. 3.11).

Набор микросхем системной логики, или *чипсет* (англ. *chipset*), на системной плате требуется процессору для работы с разнородными видами памяти, с портами ввода/вывода, внешними устройствами, приложениями. Процессор занимается вычислениями, а интегральные микросхемы — чипы обеспечивают взаимодействие подсистем компьютера, подключаемых устройств.

На системной плате находятся микросхемы с дополнительными процессорами «местного значения» — *контроллеры*, освобождающие центральный процессор от выполнения функций управления отдельными внешними устройствами (клавиатурой, монитором, жестким диском, принтером), устанавливающие связующие «мосты взаимопонимания» между внутренними и периферийными устройствами, обслуживающие их запросы к памяти, расставляющие приоритеты в обслуживании.

Системная шина — совокупность сигнальных линий, которые соединяют центральный процессор с оперативной памятью на материнской плате для обмена информацией. Посредством шины процессор выбирает адресуемое устройство, выполняет обмен данными и служебными сигналами. Системная шина состоит из трех групп линий — для адресов, данных и управления.

Ширина шины — число параллельных проводников, каждый из которых предназначен для передачи отдельного бита, — параметр, определяющий производительность компьютера.

Процессор передает данные по шине в виде нескольких битов одновременно (параллельно). Количество битов, которые можно передать по шине одновременно, определяет разрядность шины: 16, 32 или 64 бита. Чем больше ширина

(разрядность) шины, тем большей разрядности числа она может передавать, а это позволяет адресовать больше оперативной памяти и повышает быстродействие компьютера. Шина современного процессора имеет 64 разряда, т.е. передает 8 байт данных одновременно. Еще один важный параметр шины — *частота* передачи данных в секунду, в зависимости от поколения компьютера она составляет 833 МГц и более. Соответственно *пропускная способность* шины по передаче данных — 8,8 Гбайт в секунду.

Шины ввода/вывода подразделяются на локальные и стандартные. *Локальные шины* ввода/вывода — это скоростные шины, предназначенные для обмена информацией между быстродействующими устройствами (видеоадаптерами, сетевыми картами и др.) и системной шиной. В современных ПК такими шинами являются шины *PCI* (Peripheral Component Interconnect) и *AGP* (Accelerated Graphics Port). Шина *PCI* служит для ввода и вывода информации от сетевых адаптеров, контроллеров *SCSI*-устройств и др. Шина *PCI* работает на половинной частоте системной шины. Шина *AGP* предназначена для обеспечения работы видеосистемы ПК и подключения ее видеоадаптера.

Стандартные шины ввода/вывода используются для подключения более медленных устройств. Современными стандартными шинами ввода/вывода являются шины *USB* и *IEEE 1394* (FireWire).

Универсальная последовательная шина (англ. Universal Serial Bus, USB) — стандарт, предназначенный для организации соединения многочисленных и разнотипных внешних устройств с помощью единого интерфейса (рис. 3.12). Шина *USB* дает возможность пользователям подключать внешние устройства без перезагрузки операционной системы и выстраивать многоуровневое каскадирование.

USB — универсальная последовательная шина для легкого подключения различного вида устройств — клавиатуры, мыши, модема, мобильных телефонов, накопителей информации, сканеров, принтеров и др. Добавление устройств не сопряжено с установкой адаптеров, выполнением сложного конфигурирования, ручным инсталлированием дополнительного программного обеспечения, так как современные операционные системы

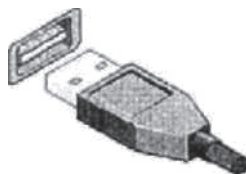


Рис. 3.12. Разъем интерфейса USB 2.0

автоматически определяют, какой ресурс, включая программный драйвер и пропускную способность, нужен каждому периферийному устройству, и делают этот ресурс доступным без вмешательства пользователя.

3.3. Периферийные устройства компьютера

Периферийное устройство — часть аппаратного обеспечения, конструктивно отделенная от основного блока вычислительной системы, от состава и характеристик которой во многом зависят возможность и эффективность применения ПК. Так, по назначению можно выделить следующие виды периферийных устройств:

- внешние запоминающие устройства, или внешняя память ПК;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- устройства передачи информации.

Периферийные устройства функционируют по командам центрального процессора и предназначены для внешней обработки данных, их подготовки, ввода, хранения, управления, защиты, вывода и передачи по каналам связи. К периферийным устройствам ПК относятся внешние устройства памяти, устройства вывода информации, устройства ввода информации, печатающие устройства, устройства дистанционной передачи данных, аудиосистемы.

Периферийное устройство может быть как физически внешним (принтер, сканер, внешний модем), так и находиться в системном блоке (накопители информации или внутренний модем).

Для длительного хранения информации компьютер оснащается внешними запоминающими устройствами, которые классифицируют по разным признакам:

- по типу доступа:
 - с произвольным доступом (диски, флеш-карты);
 - с последовательным доступом (магнитные ленты);
- по используемой технологии записи/чтения информации:
 - с магнитными носителями (НЖМД, НГМД);
 - с оптическими носителями (CD, DVD);
 - с магнитооптическими носителями (магнитооптические диски);
 - использующие флеш-память (флеш-карты);

- по типу носителя:
 - с постоянным носителем (жесткие диски);
 - со сменными носителями (гибкие, оптические и магнитооптические диски, флеш-карты, картриджи стримеров, сменные пакеты жестких дисков).

Накопитель на жестких магнитных дисках (НЖМД, жесткий диск, винчестер¹, *англ.* Hard Disk Drive, HDD) — устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи.

Обычно НЖМД недоступен пользователю, так как устанавливается стационарно внутри компьютера в герметичном корпусе вместе с электронными схемами управления (рис. 3.13, *а*). Состоит из пакета магнитных пластин-дисков, установленных на одной оси (рис. 3.13, *б*). Двигатель вращает диски со скоростями от 3600 до 10 000 об/мин. Особый привод (шаговый двигатель) позиционирует головки чтения/записи.

Основные характеристики носителей информации:

- *емкость*, т.е. максимальный объем данных, которые можно записать на носитель, у современных винчестеров — сотни гигабайт;
- *быстродействие*, которое определяется временем доступа к данным и скоростью их передачи. У винчестеров скорость позиционирования головки над местом диска с нужными данными — около 10 мс, а скорость передачи данных (v) зависит от количества байтов в секторе (n_1), количества сек-

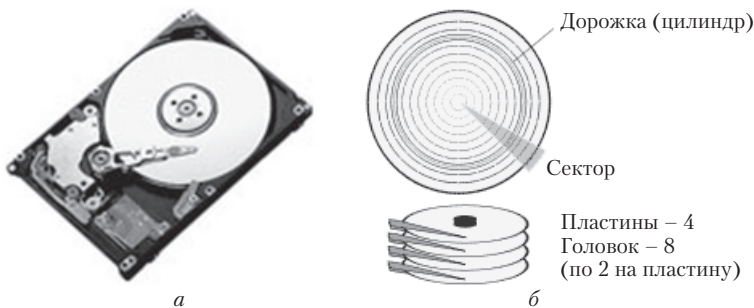


Рис. 3.13. Накопитель на жестком диске:

а — со снятой крышкой корпуса; *б* — дорожки, сектора, пластины, головки

¹ Термин «винчестер» возник из названия первой модели жесткого диска емкостью 16 Кбайт (1973), имевшего 30 дорожек по 30 секторов, что случайно совпало с калибром «30/30» известного охотничьего ружья «Винчестер».

торов на дорожке (n_2) и скорости вращения дисков (ω в мин): $v = n_1 n_2 \omega / 60$. Скорость передачи информации увеличивается при установке в винчестере *кеш-памяти* (2, 4, 8 или 16 Мбайт).

Информация записывается на пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, под воздействием магнитного поля меняющего свойства так, что реализуются два устойчивых состояния, которые соответствуют двоичным цифрам 0 и 1.

Сначала носители, предназначенные для хранения информации, изготовители подвергают до установки в компьютер процессу разметки — форматирования (жесткие диски, оптические носители, устройства на основе флеш-памяти) для создания и адресации структур доступа к данным. При форматировании прежняя находившаяся на носителе информация теряется или уничтожается.

Форматирование жестких дисков выполняется в несколько этапов.

Форматирование низкого уровня выполняется на заводе-изготовителе. Поверхность дисков размечается намагничиванием на концентрические дорожки, дорожка разделяется на *секторы* (см. рис. 3.13, б). В каждый сектор записывается служебная информация, по которой определяется начало сектора и его номер для позиционирования головок. В будущем в сектор будут записываться сохраняемые данные, а в концы секторов — контрольные суммы для проверки целостности данных.

Информация записывается и считывается головками вдоль окружностей-*дорожек*. Совокупность дорожек на всей «пачке» дисков, находящихся на одинаковом расстоянии от оси, образует *цилиндр*.

Высокоуровневое форматирование заключается в создании на диске *главной загрузочной записи* (Master Boot Record) с таблицей разделов. Каждому из разделов (это — логические диски) присваивается собственное имя (буквы английского алфавита). Одновременно создаются загрузочная запись (Boot Record), в которой отмечается, что на диске установлена операционная система, и логическая структура файловой системы. Размечаются *кластеры* — минимальное пространство (несколько смежных секторов), единицы размещения информации для файлов на диске. Обмен данными между диском и оперативной памятью осуществляется последовательно целым числом секторов.

При записи и чтении информации диск вращается вокруг оси, а механизм управления головкой подводит ее к дорожке, выбранной для записи или чтения данных. Диски относятся к носителям информации с произвольным (прямым) доступом, поскольку (в отличие от магнитной ленты) можно сразу обратиться к месту записи нужной информации.

Различают винчестеры типа IDE (Integrated Drive Electronics — встроенная управляющая электроника, находится в корпусе) и SCSI (Small Computer System Interface — интерфейс малых компьютерных систем).

Преимущества интерфейса SCSI: винчестер управляется адаптером, устанавливаемым на системной плате, и он может управлять также приводами компакт-дисков, сканерами, стримерами, другими внутренними и внешними устройствами.

Кроме жестких дисков, устанавливаемых внутри системного блока, существуют мобильные внешние, подключаемые компьютеру через USB-порт.

Устройства для работы с оптическими дисками

Устройства для работы с оптическими компакт-дисками (Compact Disk, CD) выполняются в виде корпуса, устанавливаемого в системный блок, и имеют размер дисководов 5,25'' (рис. 3.14). Стандартная толщина компакт-диска — 1,2 мм, диаметр — 120 мм. Принцип функционирования накопителей, работающих с оптическими дисками, значительно отличается от принципа действия дисководов, работающих с магнитными дисками. Привод компакт-диска включает полупроводниковый лазер, оптическую систему, серводвигатель, фотоприемник.

Накопители CD-ROM/R/RW. Различают компакт-диски для чтения *CD-ROM* (Read Only Memory), однократной записи *CD-R* (Recordable) и многократной записи *CD-RW* (Rewriter).

Информация на компакт-диске *CD-ROM* записана в виде последовательности углублений в отражающем слое диска, называемых *питами* и расположенных на спиральной дорожке. Информация записывается на диск при изготовлении и не может быть изменена. В приводе *CD-ROM* на по-



Рис. 3.14. Дисковод CD-R/RW

верхность вращающегося диска направляется луч лазера, который отражается от поверхности диска и затем фиксируется фотоприемником. В результате отражения луча от пята фиксируется темное пятно, обозначаемое логической единицей, а при отражении от плоской поверхности — светлое пятно, обозначаемое логическим нулем. Объем компакт-дисков *CD-ROM* составляет 600—700 Мбайт, и при соответствующей эксплуатации диск практически не изнашивается.

Основные характеристики привода *CD-ROM*:

- скорость передачи данных — максимальная скорость, с которой данные пересылаются от носителя информации в оперативную память. Эта скорость кратна первой скорости проигрывателей аудио-компакт-дисков, которая равнялась 150 Кбайт/с, так, например, скорость 32-кратных приводов составляет 4800 Кбайт/с, 50-кратных — 9000 Кбайт/с;
- среднее время доступа — время поиска данных на диске около 75 мс.

Компакт-диски *CD-R* отличаются от компакт-дисков *CD-ROM* наличием *регистрирующего слоя*, находящегося между отражающим слоем и основой. Регистрирующий слой выполнен из органического материала, темнеющего при нагревании. Интенсивность лазерного луча привода *CD-R* в 10 раз выше, чем у привода *CD-ROM*. В процессе записи лазерный луч нагревает отдельные участки регистрирующего слоя, которые темнеют и рассеивают свет, образуя участки пиков. При чтении диска отраженный лазерный луч привода фиксирует разные участки прозрачности регистрирующего слоя на фотоприемнике как последовательность логических нолей и единиц.

В перезаписываемых компакт-дисках *CD-RW* регистрирующий слой выполнен из материала, под воздействием лазерного луча меняющего состояние с аморфного на кристаллическое и обратно, в результате чего меняется прозрачность слоя. При нагреве лазерным лучом выше критической температуры материал слоя переходит в аморфное состояние и остается в нем после остывания, а при последующем нагреве восстанавливает кристаллическое состояние. Такие диски выдерживают тысячи и десятки тысяч циклов перезаписи.

Для чтения и записи дисков *CD-RW* требуется специальный привод с автоматической регулировкой усиления фотоприемника. В приводе *CD-RW* можно записать также диск *CD-R*. Такие компакт-диски надежны в эксплуатации и позволяют записывать объем информации 700—800 Мбайт.

Кроме стандартных дисков диаметром 120 мм выпускаются диски диаметром 80 мм и объемом 200 Мбайт. Регистрирующий слой компакт-дисков, как правило, рассчитан на конкретную скорость записи, указываемую на упаковке диска. Срок службы дисков *CD-R/RW* около 2–3 лет, так как регистрирующий слой этих дисков чувствителен к свету, а также подвержен окислению и разложению.

Накопители DVD-ROM/RW. Каждый *DVD*-диск состоит из двух дисков толщиной по 0,6 мм, плотно соединенных друг с другом, т.е. толщина диска равна толщине обычного компакт-диска.

Первоначально разрабатывались односторонние однослойные диски *DVD*, позволяющие записывать 4,7 Гбайт, затем были разработаны односторонние двухслойные диски емкостью 8,5 Гбайт, двухсторонние однослойные диски на 9,5 Гбайт и двухсторонние объемом 17 Гбайт (рис. 3.15).

Различают диски *DVD-ROM*, предназначенные только для чтения, и *DVD-RW* — перезаписываемые диски. Для работы с *DVD*-дисками применяются соответствующие приводы. Привод *DVD-ROM* позволяет считывать информацию с *DVD*-дисков и *CD*-дисков. Привод *DVD-RW* позволяет производить запись на *DVD-RW*-диск и считывать информацию с *DVD*- и *CD*-дисков.

Магнитооптические накопители. Магнитооптический привод представляет собой накопитель информации, в основу которого положен магнитный носитель с оптическим (лазерным) управлением. Поверхность магнитооптического диска покрыта сплавом, свойства которого меняются как под воздействием тепла, так и под воздействием магнитного поля. Если диск разогревается сверх некоторой температуры, то появляется возможность изменить магнитную поляризацию небольшим магнитным полем. На этом и основана тех-

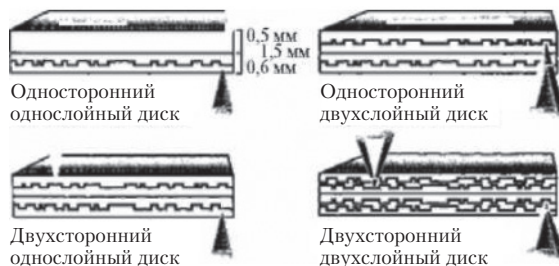


Рис. 3.15. Накопитель *CD-R/RW*

нология чтения и записи магнитооптических дисков. При записи лазер включается в тот момент, когда требуется изменить ориентацию частицы на поверхности диска. При чтении используется лазерный луч более низкой мощности, отраженный свет которого попадает на светочувствительный элемент, определяющий направление поляризации, и тем самым передается двоичная единица или ноль контроллеру МО-дисковогода.

Магнитооптические накопители используются в первую очередь для архивирования информации. Среднее время доступа у них составляет 30–60 мс. Могут иметь разные размеры и объемы до 3,5–7 Гб.

Флеш-накопитель

Флеш-накопитель — портативный носитель информации, состоящий из флеш-ПЗУ, спецконтроллера и интерфейса *USB* (рис. 3.16). Флеш-ПЗУ — это энергонезависимый тип памяти, позволяющий записывать и хранить данные в микросхемах, помещенных в миниатюрный плоский корпус. Карты флеш-памяти не имеют



Рис. 3.16.

Флеш-накопитель

в своем составе движущихся частей, что обеспечивает высокую сохранность данных при использовании в мобильных устройствах (портативных компьютерах, цифровых камерах и др.). Для считывания или записи информации флеш-накопитель подключается к компьютеру через *USB*-порт.

Устройства поддерживаются операционными системами Windows без необходимости установки каких-либо специальных драйверов. При включении устройства в разъем оно автоматически распознается системой и регистрируется. При завершении работы необходимо выполнить отключение устройства, после чего оно может быть снято.

Основные преимущества флеш-накопителя: быстрый доступ, высокая надежность, компактность, долговечность и мобильность.

Объем памяти типовых флеш-накопителей составляет от 2 до 32 Гбайт, скорость чтения и записи порядка 8 Мбайт/с, срок службы — 10 лет. Карты памяти, используемые в мобильных устройствах, фото и видео камерах могут иметь объемы в несколько Гбайт. Их связь с компьютером осуществляется с помощью карт-ридера, подключаемого

к USB-входу. Многие ноутбуки и нетбуки имеют отдельные разъемы-входы для непосредственного подключения некоторых типов карт памяти.

Клавиатура

Устройство, содержащее расположенные в определенном порядке клавиши для ввода в компьютер символов и команд. Принцип действия клавиатуры основан на том, что механическое нажатие на клавишу регистрируется контроллером клавиатуры и передается в виде кода (однобайтовое слово, идентификационный номер клавиши) микро-схеме интерфейса, установленной на системной плате. Одновременно инициализируется аппаратное прерывание, которое обслуживается программой, записанной в *BIOS*. Программа обработки помещает код символа в буфер клавиатуры, откуда прикладная программа производит его выборку и размещает в видеобуфер ПК.

Расположение клавиш на клавиатуре соответствует принятым стандартам. На клавиатуре различают зоны: буквенно-цифровых клавиш, функциональных клавиш, клавиш перемещения курсора и цифровой блок клавиш (рис. 3.17).

После нажатия клавиши контроллер в корпусе клавиатуры посылает код знака нажатой клавиши в системный блок. Процессор преобразует переданный код буквы или команды в зависимости от значения индикатора языка (*En* или *Ru*) и с учетом поведения вспомогательных клавиш *Shift*, *Caps Lock* (нажимали их или нет) выводит на экран монитора строчную или прописную букву либо выполняет введенную команду.

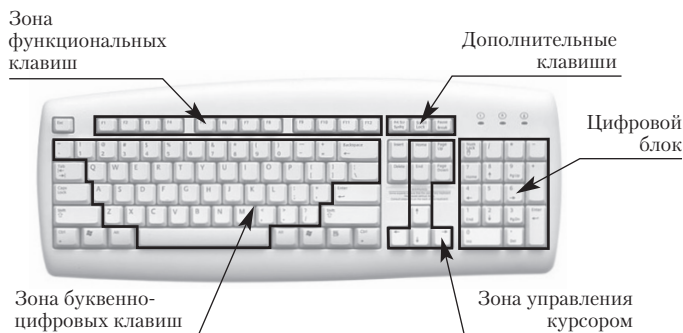


Рис. 3.17. Раскладка клавиатуры

Стандартная клавиатура — 101-клавишная, в последнее время — 107-клавишная. Так называемая эргономичная клавиатура имеет удобную для работы форму, непараллельные и «вспученные» ряды клавиш для левой и правой руки, опору для ладоней, своеобразное размещение и форму клавиш, что снимает напряжение рук пользователя при длительной работе. Клавиатура скоростного набора имеет особую раскладку букв, чтобы сократить перемещение пальцев.

Буквенно-цифровые клавиши. Клавиши этой зоны используются для ввода букв, цифр, знаков препинания и символов — как на клавиатуре пишущей машинки.

Распределение по клавишам букв алфавита и знаков препинания называется *раскладкой клавиатуры*, зависит от языка и учитывает частотность знака в языке. На клавише символ английской раскладки написан сверху, а русской раскладки — снизу красным цветом. Клавиша, которая в английском режиме печатает символы ? и /, в русском режиме Windows обычно печатает точку, а вместе с клавишей *Shift* — запятую. В операционных системах *DOS* и *Macintosh* раскладка русских знаков препинания по клавишам отличается от Windows. Переключение раскладки клавиатуры с английского языка на русский и обратно может производиться клавишами *Ctrl, Alt + Shift*¹.

Если клавишу удерживать нажатой, то ее знак автоматически повторяется на экране. Клавиатуру можно настраивать: менять скорость повторения символа, когда клавишу удерживают в нажатом состоянии, менять время задержки до начала перехода в режим повторения кода (применяется для инвалидов, которые задерживают нажатую клавишу).

Функциональные клавиши. Зона клавиш в верхнем ряду клавиатуры от *F1* до *F12*, нажатием которых выполняется определенное действие, заранее запрограммированное операционной системой или выполняемой программой. Клавиша *F1* почти всегда — помощь по программе.

Управляющие клавиши посылают команды фиксированного назначения.

Enter (англ. — ввод) — ввод, конец набора команды и ее параметров, сигнал приступить к ее выполнению; при наборо-

¹ Здесь и далее написание сочетания клавиш со знаком «+» подразумевает, что надо нажать первую клавишу (или одну из тех, которые перечислены через запятую слева от плюса) и затем, не отпуская ее, нажать ту, которая записана в правой части. Значок «+» при этом играет роль соединительного знака, а не обозначения соответствующей клавиши.

ре текста — указание на конец абзаца и переход на следующий абзац.

Esc (англ. *Escape* — сбежать) — отмена, иногда прерывание текущей операции, готовящейся команды (закрытие окна команды, или диалоговых окон, окон сообщений).

Print Screen (англ. — печать экрана) — сохранение копии изображения экрана в памяти, потом ее, как фотографию, можно вставить в окно другой программы.

Alt + Print Screen — сохранение копии активного окна открытой папки или программы в памяти, потом ее, как фотографию, можно вставить в окно другой программы.

Pause (англ. — пауза) — приостановка работы некоторых программ до момента нажатия какой-нибудь клавиши.

Клавиши перемещения курсора. *Курсор* — указатель места в окне программы или окне команды, куда можно ввести текст, число, внести исправление, вставить объект. Для перемещения курсора по экрану монитора на клавиатуре есть четыре клавиши со стрелками — вправо, влево, вверх, вниз. Курсор перемещают указателем мыши и клавишами клавиатуры. В сочетании с клавишами *Shift*, *Ctrl*, *Alt* они меняют свое действие в зависимости от загруженной программы.

Клавиши быстрого перемещения курсора:

Home (англ. — домой) и *End* (англ. — конец) — обычно переводят курсор в начало или в конец строки текста или в левый верхний (правый нижний) угол экрана;

Page Up (англ. — экран наверх) и *Page Down* (англ. — экран вниз) — клавиши пролистывания большого документа или рисунка на экране монитора;

В текстовом редакторе Word действие клавиш *Home*, *End*, *Page Up*, *Page Down* может модифицироваться при нажатии их совместно с клавишей *Ctrl*. В этом случае курсор будет переведен соответственно в начало или в конец документа, на одну страницу документа вверх или вниз. Нажатие *Ctrl* совместно с клавишами перемещения курсора влево или вправо передвигает его по началам слов в строке документа.

Tab (англ. *tabulation* — табуляция) — вставка увеличенного пространства (табуляция), в таблице — перевод курсора в следующую ячейку. В диалоговом окне команды в программе эта клавиша позволяет выбирать параметры ее выполнения. Сочетание *Shift + Tab* дает перемещение в предыдущую ячейку таблицы или к предыдущему параметру в окне команды.

Клавиши замены и удаления символов. *Insert* (англ. — вставка) — клавиша переключения режима вставки и заме-

ны в текстовых программах. Вставка — буквы вставляются между имеющихся букв (обычный режим). Замена — буквы вставляются «поверх» имеющихся правее курсора букв, «съедая» их или весь выделенный блок текста.

Delete (англ. — удалять) — клавиша удаления символа в позиции курсора, постепенно «съедая» сдвигающуюся правую часть строки.

Backspace (англ. — пробел назад) — удалить влево, переместить курсор с удалением символа влево. Клавиша полезна для удаления ошибок в процессе набора.

Клавиши *Delete* и *Backspace* удаляют не только символ, но и заранее выделенный объект: блок текста, рисунок, выделенные файлы в окне папки.

Индикаторы включения клавиш на клавиатуре. В правой части клавиатуры наверху находится панель индикаторов: *Num Lock* (англ. Numeric Key Lock — замок цифровых клавиш), *Caps Lock* (англ. Capital Letters Lock — замок заглавных букв), *Scroll Lock* (англ. — замок прокрутки экрана). Индикаторы включаются при нажатии одноименных вспомогательных клавиш, чтобы зрительно фиксировать включение соответствующих функций: включение цифр правой цифровой клавиатуры, замок заглавных букв, замок прокрутки экрана в некоторых программах.

Модифицирующие клавиши и режим других клавиш. Три клавиши: *Shift* (англ. shift — сдвиг), *Ctrl* (англ. control — управлять), *Alt* (англ. alternate — альтернативный, т.е. выбор другой возможности) — работают так: удерживая данную клавишу, нажимают какую-нибудь другую. Эти клавиши модифицируют действие алфавитной, цифровой, функциональной или перемещающей клавиши. Чтобы не устанавливать на клавиатуру дополнительно новые клавиши, изменяют действие имеющихся клавиш, а вариант изменения зависит от того, какая вспомогательная клавиша нажата вместе с основной, смысловой.

Действие зависит от выполняемой программы. Если при наборе текста клавиши *Shift*, *Ctrl*, *Alt* не нажаты, то клавиши дают строчные буквы и цифры, а клавиши правой цифровой клавиатуры дают то, что определяет переключатель *Num Lock* (если он не включен, они управляют курсором).

Если клавиша *Shift* нажата, клавиши дают прописные (заглавные) буквы, а вместо цифр — знаки препинания и символы типа \$, %. Если удерживать *Shift* в нажатом состоянии, то клавиши правой цифровой клавиатуры отказы-

ваются от того, что определяет переключатель *Num Lock* (даже если он включен, печатают не цифры, а перемещают курсор). Для многих программ и операций клавиша *Shift* меняет действие другой клавиши на противоположное.

При нажатии клавиши *Caps Lock*, будут вводиться прописные буквы. Чтобы было ясно, что установлен регистр прописных букв, клавиша включает индикатор *Caps Lock*. Если при включенном индикаторе *Caps Lock* держать *Shift*, клавиши букв печатают не прописные, а снова строчные буквы. *Caps Lock* не влияет на нажатие клавиш цифрового ряда: что будет напечатано, цифра или знак препинания, от *Caps Lock* не зависит, а определяется клавишей *Shift*.

При нажатии вспомогательной клавиши, как правило, ничего не происходит.

Внимание! Не старайтесь строго одновременно попасть пальцами на клавиши, работающие вместе. Сначала нажать и держать модифицирующую клавишу, потом спокойно нажать смысловую клавишу. Только в момент, когда присоединилась смысловая клавиша, и произойдет ожидаемое действие или команда.

Если компьютер «завис». Клавиши *Ctrl*, *Alt*, *Del*, нажатые вместе, в Windows вызывают окно *Диспетчер задач* (завершение работы программ) и используются, если какая-то программа или вся система не подчиняется никаким командам («зависла»). Питание компьютера не выключается, а только перезагружается операционная система в оперативной памяти. Если в появившемся списке загруженных приложений замечена программа, которая дала сбой и «не отвечает», строку этой программы надо выделить и нажать кнопку *Снять задачу* — выгрузить и отказаться от выполнения программы. Команда *Завершение работы* позволяет аварийно перезагрузить всю операционную систему Windows. «Растопыренное» сочетание клавиш трудно нажать случайно, и это важно, чтобы не прервать работу по ошибке.

Правый блок цифровых клавиш. Клавиатура содержит правый блок клавиш от 0 до 9, который помимо цифр содержит также ряд дублирующих клавиш.

Num Lock — клавиша переключения блока правых цифровых клавиш с цифрового режима в режим перемещения курсора и обратно. Когда индикатор *Num Lock* не горит, клавиши правой цифровой клавиатуры дублируют клавиши перемещения курсора, вставки и удаления. Если клавиша *Num Lock* включает индикатор *Num Lock*, блок подчиненных клавиш представляет цифры, даже в сочетании с клавиша-

ми *Shift*, *Ctrl* и функциональными клавишами. Правые цифровые клавиши используются для быстрого профессионального набора массивов чисел, например финансовых и статистических таблиц.

Правые клавиши арифметических действий [+], [-], [*], [/] — правый плюс, правый минус, «звездочка» знака умножения и «дробь» знака деления — используются для ввода символов и арифметических действий в математических программах. Некоторые программы реагируют на эти знаки как на параметры своих команд.

Правая клавиша *Ins* дублирует действие клавиши *Insert*, а действие правой клавиши *Del* зависит от состояния индикатора *Num Lock*. Так, если индикатор выключен, то клавиша удаляет символ; если включен при включенной английской раскладке клавиатуры — ставит точку, а при включенной русской — ставит запятую.

Клавиша *Alt* и клавиши цифр из блока правой цифровой клавиатуры используются для ввода символов по кодам: могут ввести знаки, которых нет на клавишах. Например, *Alt* + 0167 напечатает §, если включить *Num Lock*. Код символов, которые можно ввести по их кодам, дают справочные таблицы (так можно ввести и символы, присутствующие на клавишах). Коды символов и сочетание клавиш для их ввода можно найти в *Таблице символов*, ярлык для вывода которой на экран находится в папке *Пуск — Программы — Стандартные — Служебные*. В *Таблице символов* выделяют необходимый знак, а в нижнем правом углу окна отображается сочетание клавиш для его вывода на экран в текстовую строку. Клавишей *Num Lock* включают правую цифровую клавиатуру, зажжется индикатор. Удерживая нажатую клавишу «левый *Alt*», набирают код символа. Соответствие «код — символ» для кириллицы зависит от кодировки Windows, DOS, в программе Word — от выбранного шрифта. Например, клавиши *Alt* + 0176 вводят символ ° (градус), а клавиши *Alt* + 0177 — ± (плюс-минус).

Клавиатура может иметь дополнительные клавиши завершения работы Windows, включения контекстного меню, включения мультимедиа, Интернета, почты, переключения питания в экономичный режим.

Горячие клавиши. Горячая клавиша — клавиша или набор клавиш, которые выполняют определенные команды в операционной системе, в активной программе или запускают программы. Обычно это одна из функциональных кла-

виш $F1 \div F12$ или клавиши *Ctrl*, *Shift*, *Alt* вместе с клавишами $F1 \div F12$, с буквенными или другими клавишами.

Распределение команд горячим клавишам определяет настройка операционной системы и запускаемой программы. Требуется, чтобы действия горячих клавиш операционной системы и исполняемой программы не противоречили друг другу, в противном случае побеждают горячие клавиши команд исполняемой программы.

Монитор

Монитор (дисплей) — устройство отображения компьютерной информации в виде текста, таблиц, рисунков, чертежей и видеоизображения на экране, являющемся неотъемлемой частью монитора.

По принципу действия мониторы можно разделить на две группы: мониторы на основе электронно-лучевой трубки и плоскпанельные мониторы.

Монитор с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ). Принцип действия таких устройств похож на принцип действия телевизора и заключается в том, что испускаемый электронной пушкой пучок электронов, попадая на экран, покрытый специальным веществом, вызывает его свечение. Текстовое или графическое изображение на экране монитора состоит из множества дискретных точек люминофора, представляющих собой минимальный элемент изображения и называемых пикселями.

Разрешающая способность монитора определяется количеством пикселей, которые он отображает по горизонтали и вертикали. Например, 640×480 , 1024×768 .

Мониторы подразделяются на монохромные и цветные. Монохромные мониторы бывают черно-белыми и черно-зелеными.

Персональные компьютеры комплектуются цветными аналоговыми мониторами, относящимися к типу *RGB*-мониторов. В основе формирования цветного изображения лежат свойства трехкомпонентности цветного восприятия и пространственное усреднение цвета, что позволяет за счет смешения трех цветов на поверхности люминофора получать цветное изображение. Качество изображения во многом определяется размером точек люминофора. Среднее расстояние между двумя соседними точками на экране монитора называется *зерном*. Мониторы высокого качества имеют размер зерна до 0,18 мм.

Основные параметры ЭЛТ-мониторов:

- размер экрана по диагонали: 14", 15", 17", 19", 21" и более;
- разрешающая способность — количество пикселей по горизонтали и вертикали экрана, параметр может реализовываться программной настройкой монитора;

- частота регенерации экрана — число обновлений кадров изображения в секунду на экране. Измеряется в герцах и составляет 50 Гц и выше. Мерцание на частоте не ниже 85 Гц почти не утомляет глаза. При обновлении считывается цифровое представление, хранимое видеопамью, и электронный луч, пробегаая по экрану, рисует горизонтальными линиями-строками кадр, потом следующий.

Плоскопанельные мониторы. Мониторы на основе ЭЛТ обладают рядом недостатков: значительные масса, габариты и энергопотребление; тепловыделение и излучение, вредное для здоровья человека. На смену ЭЛТ-мониторам пришли плоскопанельные мониторы: жидкокристаллические (ЖК-мониторы), плазменные, электролюминесцентные, электро-стической эмиссии, органические светодиодные.

ЖК-мониторы (Liquid Crystal Display, LCD) наиболее распространены. Первое применение жидкие кристаллы нашли в дисплеях для калькуляторов и в кварцевых часах, затем в мониторах для портативных компьютеров. Сегодня ЖК-мониторы широко применяются для компьютеров.

Основной элемент ЖК-монитора — ЖК-экран, состоящий из двух панелей, между которыми размещен слой жидкокристаллического вещества, находящегося в жидком состоянии, но обладающего свойствами, присущими кристаллическим телам. Молекулы жидких кристаллов под воздействием электрического напряжения меняют ориентацию и вследствие этого меняют свойства светового луча, проходящего сквозь них.

Экран ЖК-монитора представляет собой совокупность отдельных ЖК-ячеек, каждая из которых дает 1 пиксел изображения. ЖК-ячейка сама не генерирует свет, а управляет интенсивностью проходящего света, поэтому ЖК-мониторы используют подсветку. ЖК-ячейка — электронно-управляемый светофильтр. В качестве подсветки ЖК-экранов используют электролюминесцентные лампы с холодным катодом, характеризующиеся низким энергопотреблением.

Элемент цветного монитора образован триадой ЖК-ячеек. Каждая ячейка триады снабжена светофильтром одного из трех цветов: красного, зеленого и синего. Изменяя уро-

вень поданного на транзистор управляющего сигнала, можно регулировать яркость каждого цвета триады.

Основные характеристики ЖК-мониторов:

- разрешение (горизонтальный и вертикальный размеры в пикселях: 1024×768 , 1280×1024 и др.), у ЖК-монитора одно фиксированное разрешение, остальные достигаются интерполяцией;
- расстояние между центрами соседних пикселей;
- диагональ панели и отношение сторон (5:4, 4:3, 8:5, 16:10 и др.);
- контрастность, яркость;
- время отклика пикселя для изменения яркости;
- угол обзора, при котором контрастность падает до заданной.

Плазменные дисплеи (Plasma Display Panel, PDP) создаются путем заполнения пространства между двумя стеклянными поверхностями инертным газом, например аргонном или неоне. На стеклянную поверхность наносят миниатюрные прозрачные электроды, на которые подается высокочастотное напряжение. Под действием этого напряжения в прилегающей к электроду газовой области возникает электрический разряд. Плазма газовой области излучает свет в ультрафиолетовом диапазоне и вызывает свечение частиц люминофора в диапазоне, видимом человеком. Фактически каждый пиксел на экране работает как обычная лампа дневного света. Высокая яркость и контрастность наряду с отсутствием дрожания являются преимуществами таких мониторов. Кроме того, угол, под которым можно увидеть изображение на плазменных мониторах, существенно больше, чем у ЖК-мониторов.

Плазменные панели применяются в высококачественных видеосистемах большого формата. По мере того как с развитием технологии ЖК-панелей их диагональ увеличивается, они вытесняют плазменные панели, поскольку производить ЖК-панели проще и дешевле.

Плазменные панели сохраняют специфическое использование, когда требуется выводить очень большую картинку с компьютера для коллективного просмотра с большого расстояния *DVD* и телевидения высокого разрешения.

Электролюминесцентные мониторы (Electric Luminescent Displays, ELD) по конструкции аналогичны ЖК-мониторам. Принцип действия основан на явлении испускания света при возникновении туннельного эффекта в полупро-

водниковом $p-n$ переходе. Мониторы имеют высокие частоты развертки и яркость свечения, надежны в работе. Вместе с тем уступают ЖК-мониторам по энергопотреблению, поскольку на ячейки подается относительно высокое напряжение — около 100 В. При ярком освещении цвета электролюминесцентных мониторов тускнеют.

Мониторы электростатической эмиссии (Field Emission Displays, FED) сочетают традиционную технологию, основанную на использовании ЭЛТ, и жидкокристаллическую технологию. Мониторы *FED* основаны на процессе, похожем на тот, что применяется в ЭЛТ-мониторах, в обоих применяется люминофор, светящийся под воздействием электронного луча. В качестве пикселей применяются зерна люминофора, как и в ЭЛТ-мониторе, что позволяет получить чистые и сочные цвета, свойственные обычным мониторам. Однако активизация этих зерен производится не электронным лучом, а электронными ключами, подобными тем, что используются в ЖК-мониторах, построенных по *TFT*-технологии.

Видеоадаптеры. Видеосистема персонального компьютера включает монитор и видеоадаптер — устройство, непосредственно управляющее монитором и выводом информации на экран. Видеоадаптер представляет собой плату, вставляемую в разъем системной платы компьютера (рис. 3.18). Он определяет следующие характеристики видеосистемы:

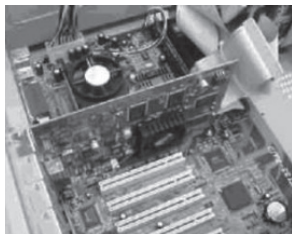


Рис. 3.18. Видеоадаптер, вставленный в разъем системной платы

- максимальное разрешение и частоты разверток (совместно с монитором);
- максимальное количество отображаемых цветовых оттенков (глубина цвета);
- скорость обработки и передачи видеоинформации.

С момента появления персонального компьютера сменилось несколько типов видеосистем: от монохромного текстового адаптера до современного улучшенного видеографического адаптера *SVGA* (Super Video Graphics Adapter).

Современные видеоадаптеры содержат мощный графический процессор, в состав которого входят ускорители двухмерной и трехмерной графики.

Важнейшая характеристика видеосистемы ПК — *разрешение экрана*. Для каждого размера монитора существует

определенное оптимальное разрешение экрана, которое должен обеспечивать видеоадаптер. Так, для монитора 15 дюймов оптимальным разрешением является 640×480 , 17 дюймов — 1024×768 , 19 дюймов — 1280×1024 .

Цветовое разрешение (глубина цвета), которое определяет количество различных оттенков, передаваемых отдельной точкой экрана видеосистемы, зависит от разрешения экрана, объема видеопамати видеоадаптера и может составлять 256,65 тыс. и 16,7 млн цветов.

Видеоускорение видеосистемы ПК обеспечивается установкой специальных графических процессоров на самой плате видеоадаптера либо установкой специальных дополнительных плат на материнской плате ПК. Различают ускорители плоской графики (2D) для работы с прикладными программами офисного применения и ускорители объемной графики (3D) для профессиональных программ обработки трехмерной графики и компьютерных игр (обеспечивают построение изображений не путем вычислений, а аппаратно путем преобразования данных в микросхемах).

Манипуляторы

Устройства, предназначенные для взаимодействия с объектами окон папок и программ на экране монитора аналогично тому, как это делала бы рука, относятся к манипуляторам (от *лат.* *manipula* — рука). Относительные манипуляторы: мышь, джойстик, сенсорная панель; абсолютные — дигитайзер.

Мышь — устройство позиционирования указателя мыши (в виде стрелки, крестика, вертикальной палочки) на изображении экрана и для взаимодействия с объектами путем подачи команд кнопками. Применение мыши основано на возможностях графического интерфейса (взаимодействия пользователя с компьютером), предоставляемого современными операционными системами.

Обычная мышь скользит по столу или по коврику, а по ее перемещению датчики передают в системный блок через хвостик-кабель мыши данные о направлении и длине пути.

Нажатия на кнопки мыши посылают дополнительные коды-команды. Процессор обрабатывает все поступающие коды и посылает управляющие сигналы об изменении позиции указателя мыши на изображении экрана или команду.

Мышь имеет основную и вспомогательную кнопки, которые можно нажимать (удерживать нажатие), щелкать (ко-

роткое нажатие), чтобы выполнить запуск программы или открыть файл.

Действия мыши имеют несколько вариантов:

- *щелчок* кнопки — нажатие правой или левой кнопки с быстрым отпусканием;
- *двойной щелчок* — двойное короткое и быстрое нажатие кнопки;
- *удерживание кнопки* при перемещении мыши позволяет выделить, зацепить и сместить объект или границу;
- *удерживание клавиши* клавиатуры *Ctrl*, *Shift* или *Alt* при нажатии кнопки мыши модифицирует ее действие и по-даваемые команды.

Само по себе перемещение мыши без нажатия кнопок заставляет указатель мыши скользить по экрану над объектами, но не отдает команды. Ничего не происходит, кроме появления всплывающих подсказок. Но когда указатель позиционирован и сделан щелчок кнопкой мыши, будет оказано воздействие на объект изображения.

Положение пальцев на кнопках мыши: указательный палец — левая кнопка; безымянный палец — правая кнопка; средний палец — колесико прокрутки (при наличии) или средняя кнопка (у трехкнопочной мыши), для двухкнопочной мыши средний палец не используется.

Основную кнопку мыши (как правило, левую) кратко нажимают указательным пальцем (выполняют щелчок), чтобы выбрать позицию курсора в тексте, выделить или сделать активным объект на экране.

Внимание! Двойной щелчок открывает папку или файл, если нажатия короткие, отрывочные, с очень близким интервалом. Не следует раздавливать кнопку мыши, нельзя вязнуть при нажатии. Нельзя толкать, дергать мышь в момент щелчка по папке, потому что, зацепив папку, мышь может не открыть ее, а задвинуть в соседнюю папку. Необходимы два спокойных, но коротких нажатия (щелк-щелк).

Длительное нажатие кнопки мыши при ее перемещении применяется для выделения площади текста или рисунка, перетаскивания с «зацепом», смещения объектов и их границ на экране. Некоторые действия выполняются мышью в сочетании с нажатием клавиш клавиатуры. Например, *Ctrl* и левая кнопка мыши с зацепом объекта — не перемещение, а копирование.

Вспомогательной кнопке мыши (обычно правой) операционная система поручает открывать контекстное меню команд

или параметров (список для выбора команд по положению указателя на экране). Контекстные команды зависят от программы, в которой в данный момент работают с мышью.

В некоторых моделях мышей какую-нибудь дополнительную команду-услугу выполняет средняя кнопка (например, закрывает окна Windows) или колесико прокрутки содержимого при просмотре в окнах папок и программ.

Работу мыши обслуживает специальная программа — драйвер мыши. В операционной системе Windows настройку мыши выполняет команда *Пуск, Панель управления, Мышь*. Можно изменить предельную скорость (частоту) нажатия кнопки мыши (интервал щелчков), изменить вид указателя и его чувствительность к перемещению мыши, поменять приписку основной и вспомогательной кнопки для левши.

Механическая мышь следит за своим перемещением по вращению внутреннего шарика, который катится по коврику. Оптическая мышь просматривает фотоэлементами мелькание пробегаемых точек поверхности и может работать без коврика. Радиомышь и гироскопическая мышь учитывают и передают свое перемещение, используя радиосигнал, без коврика и без кабеля. Такие «летучие мыши» подходят для дистанционного управления, в частности, презентациями. (Гироскоп — волчок, раскрученный до большой скорости, ось вращения которого обладает свойством удерживать свое положение при внешних воздействиях. Гироскопы используются для ориентировки летательных объектов, а теперь и «летучих мышей».) Интерактивная мышь имеет внутри генератор вибраций для передачи тактильных ощущений, сопровождает перемещение «на ощупь», упругостью и дрожью передает прохождение указателя по кнопкам программы и через границу окна.

Дигитайзер — устройство ввода графического векторного изображения, получаемого в результате передвижения указателя по специальной поверхности рукой оператора ПК. Устройство состоит из графического планшета и указателя (перо, курсор). Планшет подключается к ПК, а перо — к планшету. Принцип действия дигитайзера основан на фиксации местоположения указателя с помощью встроенной в планшет сетки проводников. Шаг считывания информации называется разрешением дигитайзера. Дигитайзеры используются при работе с системами автоматизированного проектирования и графическими редакторами.

Сканер

Периферийное устройство ввода информации с поверхности и преобразования ее в оцифрованное изображение (электронный формат) для последующего хранения и обработки в компьютере с использованием программных средств. Сканеры считывают изображение (рисунки, фотографии) и текст с бумаги, пленки, иных твердых носителей.

Сканирование — управляемый последовательно поэлементный обзор заданной зоны: сканирование воздушного пространства локатором, сканирование тела больного медицинским томографом, сканирование компьютерного жесткого диска программой в поисках ошибок размещения информации. Фотографирование делает снимок, сразу отображая весь объект, попавший в кадр, а сканирование готовит изображение, кропотливо просматривая в объекте точку за точкой.

Результат работы сканера — так называемый графический образ информации. При работе с текстами на выходе процесса сканирования получают не структурированные данные, логически разбивающиеся на фразы, слова и символы, несущие самостоятельную смысловую нагрузку, а всего лишь переведенную в электронную форму информацию о внешнем виде отсканированного текстового фрагмента. Сложную задачу восстановления текста по его изображению решает специальный класс программного обеспечения, получивший название программ распознавания образов (Optical Character Recognizer, OCR). На рынке программного обеспечения присутствует немало пакетов данного назначения, но среди них реально удовлетворяют требованиям пользователя лишь несколько. В России лидером выступает пакет программ *FineReader*.

Сканеры классифицируются по способу формирования (кодирования) изображения, типу кинематического механизма, типу вводимого изображения, степени прозрачности материала, особенностям аппаратного и программного обеспечения. Однако любой сканер содержит источник света, механизм перемещения датчика (или системы отклоняющихся зеркал) вдоль оригинала либо механизм перемещения оригинала относительно датчика, а также электронное устройство, предназначенное для преобразования считываемой информации в цифровую форму. В принципе работы сканера лежит технология считывания данных, полученных на основе использования светочувствительных датчиков

двух типов: приборов с зарядовой связью (ПЗС) и фотоэлектронных умножителей. Аналоговые сигналы напряжения тока, получаемые от датчиков, поступают на вход аналого-цифрового преобразователя, где преобразуются в числа, соответствующие оттенкам цвета или градациям серого цвета, и сохраняются в памяти.

По способу перемещения датчиков относительно оригинала различают настольные и ручные сканеры. Настольные сканеры бывают планшетные, роликовые, барабанные и проекционные.

Самыми популярными являются *планшетные* сканеры (рис. 3.19).

Считывающая головка с датчиками ПЗС перемещается относительно бумаги с помощью шагового двигателя. Сканируемый бумажный документ (отдельный лист, раскрытая книга, пленка) или плоский предмет помещаются изображением вниз на плоский стеклянный планшет (обычно закрываемый сверху крышкой), под которым расположена подвижная каретка с источником света, оптической системой и линейкой светочувствительных элементов. Каретка движется и построчно считывает изображение с размещенного на планшете носителя. Планшетные сканеры могут иметь автоподатчик бумаги. Обычное разрешение планшетных сканеров 600 точек на дюйм, что достаточно для оптического распознавания текста, копирования документов, фотографий и рисунков, репродуцирования на печатающих устройствах. Для слайдов и малоформатных изображений требуется более высокое разрешение — до 1000 точек на дюйм. Типовой планшетный сканер предназначен для сканирования оригиналов 21×33 см.



Рис. 3.19. Планшетный сканер

Роликовые (листопротяжные) сканеры автоматически протягивают сквозь себя отдельные листы сканируемых документов. Почти все такие сканеры работают и в режиме факсимильной передачи изображения. Недостатками таких сканеров является ограниченность диапазона типа оригинала, так как журнал или книгу не удастся пропустить через узкую щель и направляющие ролики, а также возможность повреждения оригинала. Разрешение таких сканеров также лежит на уровне 600 точек на дюйм.

В *барабанных* сканерах оригинал закрепляется на поверхности прозрачного цилиндра из оргстекла, укрепленно-

го на массивном основании. Барабан вращается с большой скоростью (до 1350 об/мин), и находящийся рядом с ним фотоэлектронный умножитель считывает изображение с высокой точностью. Барабанные сканеры применяются в полиграфии для воспроизведения профессиональных фотографий, обладают высоким разрешением (800—1200 точек на дюйм) и высокой светочувствительностью, имеют высокую стоимость.

Проекционные сканеры напоминают проекционный аппарат. В сканере оригинал располагается под сканирующей головкой на столе. В качестве источника света используется естественный свет. Достоинством является возможность сканирования трехмерных объемных оригиналов.

Ручные сканеры (роликовые) обрабатывают полосы документа шириной до 10 см, компактны, но медлительны, имеют меньшее из всех сканеров разрешение (различают менее 100 точек на дюйм). Используются в основном с переносными компьютерами. На смену ручным сканерам приходят *сканирующие маркеры* — устройства сканирования текстов, напоминающие большой маркер. Сканирующий наконечник ведет вдоль строк текста и получают распознанный текст, который передается через инфракрасный порт в компьютер.

Принтер

Периферийное устройство вывода информации на печать. По способу нанесения изображения на бумагу делятся на принтеры ударного и безударного типа (рис. 3.20).

К безударным печатающим устройствам относятся струйные, лазерные, термические принтеры.

Матричные принтеры. В матричных принтерах установлена печатающая головка, как правило, содержащая один

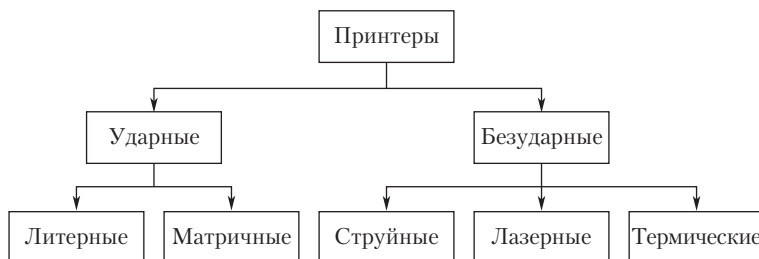


Рис. 3.20. Классификация принтеров

или два ряда тонких игл, которые активизируются электромагнитным методом. Головка устанавливается на каретке и движется вдоль печатаемой строки. При этом иглы в нужный момент ударяют через красящую ленту по бумаге, обеспечивая формирование на бумаге символов и изображений.

Для перемещения красящей ленты применяется передаточный механизм, использующий движение каретки. Перемещение каретки обеспечивает шаговый двигатель. Еще один шаговый двигатель отвечает за перемещение бумагоопорного валика.

Основные достоинства матричного принтера — низкая стоимость, простота эксплуатации, возможность печати на бумаге невысокого качества и рулонной бумаге.

Струйные принтеры. Работают на основе впрыскивания чернил на бумагу через систему сопел (рис. 3.21). Достоинство струйных принтеров по сравнению с матричными — бесшумность работы и возможность цветной печати. Основным элементом струйного принтера является печатающая головка, состоящая из сопел, к которым подводится чернила.



Рис. 3.21. Струйный принтер

Цветное изображение формируется при печати в результате наложения трех основных цветов: циана, пурпурного, желтого и дополнительного черного. Для формирования цветного изображения печатающие головки принтера оснащаются четырьмя патронами с этими чернилами. Как правило, одна головка содержит черные чернила, а вторая снабжена тремя патронами с цветными чернилами. Качество печати изображения зависит от формы и размеров капель, качества бумаги.

Достоинство струйных принтеров — надежность механической части и низкая стоимость. Недостатком является высокая требовательность к качеству бумаги. Струйные принтеры широко используются в цветной печати, так как превосходят по показателю качество/цена цветные лазерные принтеры. Недостатком струйных принтеров является загущение и высыхание чернил при длительном не использовании.

Лазерные принтеры (рис. 3.22). В основе работы лежит электрографический принцип создания изображения —



Рис. 3.22. Лазерный принтер

примерно такой же, как в копировальных машинах. Основными элементами являются фотобарабан, лазер, оптико-механическая система, резервуар с тонером (мельчайшей красящей пылью) и барабан-девелопер.

В цветном принтере лазер формирует электронное изображение на светочувствительной фотоприемной ленте последовательно для каждого цвета тонера (СМΥК).

Когда изображение на фоточувствительной пленке построено, подаваемый лист заряжается так, чтобы тонер с барабана притягивался к бумаге. Лист печатается в четыре захода, поэтому скорость печати цветного принтера значительно меньше, чем у монохромного. Кроме того, цветные лазерные принтеры оборудуются процессором, собственным винчестером и большим объемом памяти.

Лазерный принтер формирует для печати не отдельные строки, как матричный или струйный принтер, а целиком страницу. Производительность определяется количеством печатаемых страниц в минуту. Лазерные принтеры оборудованы собственным процессором.

Основные параметры лазерных принтеров:

- разрешение (горизонтальное и вертикальное); вертикальное разрешение соответствует шагу барабана и для большинства принтеров составляет 1/600 дюйма. Горизонтальное разрешение определяется числом точек в одной строке и ограничено точностью наведения лазерного луча;
- память, от ее объема зависит скорость печати принтера;
- скорость печати, определяется временем механической протяжки бумаги и скоростью обработки данных для формирования растровой страницы для печати. У черно-белых принтеров — от 8 до 40 страниц в минуту.

Светодиодные принтеры (Light Emitting Diode, LED). Вместо лазерных лучей используют механику зеркал, барабан освещает неподвижная «гребенка» из тысяч светодиодов.

Термические принтеры. Цветные принтеры высокого класса для получения цветного изображения с качеством, близким к фотографическому. Используют технологии цветной термопечати: термопластическую, термовосковую, сублимационную с высокой температурой.

Плоттеры (графопостроители). Устройства для вывода графической информации на бумажные и другие типы носителей. Как правило, применяются для печати чертежей, плакатов и других графических материалов большого формата (A0, A1). По технологии печати различают перьевые, карандашно-перьевые, струйные, электростатические, лазерные, *LED*-плоттеры, а также прямого вывода изображения и на основе термопередачи. Конструктивно выполняются как барабанные и планшетные.

Модем

Устройство для организации связи между компьютерами, как правило, с использованием телефонных каналов. Выполняет функции модуляции и демодуляции (МОдуляция-ДЕМОдуляция) информационных сигналов, т.е. преобразования входных аналоговых сигналов телефонной линии в цифровые биты, и наоборот. Модемы различаются методами модуляции: частотная, фазовая модуляция или сочетание. Основной характеристикой модема является скорость передачи несжатых данных без коррекции, измеряемая в битах в секунду. Для увеличения скорости передачи данных модем осуществляет их сжатие.

Во время передачи данных по телефонной линии возникают помехи, ошибки в данных, данные теряются. Модем исправляет ошибки, возникшие при передаче данных; может быть как во внешнем, так и во внутреннем исполнении (рис. 3.23).

По команде с компьютера модем подключается к телефонной линии и «набирает номер». Далее он ждет, пока телефонная станция установит соединение и модем с другой стороны ответит на вызов. С помощью обмена специальными звуковыми сигналами модемы согласуют протокол обмена информацией. Слово «протокол» в дальнейшем понимаем как определенное соглашение о способах представления и передачи информации. В данном случае модемы договариваются о частоте приема и передачи (несущая частота или частоты), скорости передачи, протоколе коррекции ошибок и протоколе сжатия данных. В последних версиях модемных протоколов предусмотрена возможность изменения скорости пе-



Рис. 3.23. Внутренний модем

редачи данных «на ходу» для адаптации к меняющимся условиям линии. Модем сообщает своему компьютеру, что связь установлена и можно работать, после чего переходит в режим ретрансляции, т.е. кодирования уходящей информации и декодирования приходящей. Компьютер может дать сигнал на отключение; а если связь нарушится, модем сообщает, что соединения нет, и либо дает команду на повторное соединение, либо прекращает работу с каналом связи.

Основной характеристикой модема служит набор поддерживаемых протоколов модуляции и демодуляции данных. Каждый поддерживаемый протокол позволяет модему вести передачу в некотором диапазоне скоростей; чем больше протоколов поддерживает модем, тем лучше он настроится на конкретную ситуацию при установке соединения в зависимости от качества линии и характеристик модема на противоположном конце. Максимальная скорость, указываемая в технической характеристике модема, может не достигаться в зависимости от вида поддерживаемых протоколов и качества телефонных линий.

В работе модема используются специальные программы, сообщающие параметры установленного соединения: скорость (в битах в секунду, бод), протоколы передачи данных и коррекции ошибок.

Мультимедийные компоненты

Для воспроизведения и записи звуковых сигналов служит звуковая карта. При записи аналоговый сигнал преобразуется в цифровой (оцифровывается). Глубина оцифровки определяется количеством используемых битов (8—16 бит и более).

Звук воспроизводится несколькими способами. Цифровой сигнал может преобразовываться в аналоговый и подаваться на акустическую систему. Синтез звука — другой способ. Управляющая последовательность поступает на синтезатор, формирующий звук либо на основе использования частотной модуляции (Frequency Modulation, FM), либо с использованием таблицы волн (Wave Table, WT). Использование WT-синтезаторов дает более естественное звучание. Образцы звучания для WT-синтеза хранятся в специальных микросхемах на звуковой плате.

Качество воспроизведения звука средствами мультимедийного компьютера зависит от акустических систем — зву-

ковых колонок. Акустические системы могут быть активными и пассивными, моно и стерео, однополосными и многополосными, с регуляторами тембра, различными фильтрами, блоками питания, встраиваться в монитор.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные типы архитектур ЭВМ.
2. Какие компьютеры относятся к персональным и каковы их основные составляющие?
3. Что выполняет процессор в персональном компьютере?
4. Что относится к основным характеристикам микропроцессора?
5. В чем заключается сходство и различие ОЗУ и ПЗУ?
6. Какие виды интерфейсов существуют?
7. Перечислите и охарактеризуйте основные виды внешней памяти ПК.
8. Каково назначение кеш-памяти?
9. Опишите группы клавиш на клавиатуре и их роль.
10. Что называют горячими клавишами?
11. Почему мышь способствует графическому взаимодействию пользователя с компьютером?
12. Назовите виды и характеристики мониторов.
13. Каковы виды сканеров и их основные характеристики?
14. Каковы основные характеристики лазерных и струйных принтеров?
15. Назовите основные характеристики модемов.

Глава 4

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ

После изучения главы 4 студент должен:

знать

- основные понятия и классификацию программного обеспечения;
- назначение и виды операционных систем;
- основные характеристики и системные объекты операционной системы Windows, средства ее графического интерфейса;
- назначение и строение файловой системы;
- основные типы файлов, их обозначение расширением имени;
- назначение основных сервисных программ;

уметь

- работать с файлами и папками;
- архивировать файлы;
- выполнять вход в компьютерную систему, регистрацию и завершение работы;

владеть

- навыками использования модифицирующих и навигационных клавиш клавиатуры, перезагрузки компьютера в случае зависания;
 - навыками работы с манипулятором мышь с системе Windows;
 - навыками создания, именования, копирования, перемещения папок и файлов с помощью интерфейса и команд папки, Проводника, файлового менеджера;
 - навыками поиска файлов по параметрам;
 - навыками удаления папок и файлов, восстановления из Корзины Windows.
-

4.1. Основные понятия программного обеспечения

Программный принцип управления компьютером

Программа — полный, достаточный набор команд, выполнение которых заставляет компьютер вести себя определен-

ным образом и за конечное число шагов решить конкретную задачу¹.

Программа на языке программирования или в машинном коде описывает действия, которые компьютер должен выполнить в виде точной и подробной последовательности команд обработки данных. Программа подобна рецепту: содержит список ингредиентов (так называемых переменных) и инструкций (команд), указывающих компьютеру действия с переменными. Переменные могут представлять числа, текст, графические изображения и др.

Программное обеспечение — совокупность программ и необходимых для их эксплуатации документов. Программное обеспечение является информационной компонентой компьютера, в отличие от устройств — физической, аппаратной компоненты, и предназначено для многократного использования и применения разными пользователями. Без программ компьютер бесполезен.

Программирование — разработка программ для решения задач на ЭВМ. Оно состоит из следующих этапов:

- формулировка задачи, общего плана решения;
- составление алгоритма — набора операций, команд на языке программирования;
- трансляция программы на языке программирования в машинные коды, преобразование текста программы в форму, воспринимаемую устройствами компьютера;
- отладка, устранение ошибок, улучшение, применение программы.

Алгоритм — метод описания решения задачи (проблемы) через конечную последовательность шагов (этапов), следуя которым преобразование исходных данных приведет к результату. Происхождение слова связывают с именем математика Аль-Хорезми (из Хорезма, Средняя Азия), в IX в. разработавшего правила выполнения арифметических операций над многозначными числами.

Свойствами алгоритма решения задачи являются:

- дискретность — разбиение процесса обработки данных на отдельные операции;

¹ См. также Гражданский кодекс РФ, ст. 1261. Программы для ЭВМ: «Программой для ЭВМ является представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения».

- определенность (точность) — однозначное выполнение каждого действия;
- результативность — получение результата за конечное число шагов;
- понятность — включение только таких команд, которые входят в систему команд данной программы, операционной системы или процессора.

Алгоритмизация — этап решения задачи, на котором по формулировке задачи разрабатывается алгоритм.

Программист пишет программу на каком-либо *языке программирования*, состоящем из правил написания программ, и описывает алгоритм, используя слова, буквы, символы, знаки, математические операторы и др. Программа, написанная на языке программирования, называется *исходным текстом*. Программист меняет исходный текст, редактирует, изменяет, вставляет новые команды. Отлаживая программу, устраняя ошибки, создавая модификации и версии, может подключать другие программы как компонент или саму программу вставлять в другую программу как компонент.

Языки программирования высокого уровня (Бейсик, Паскаль, Си, Делфи, Фортран, Си++ и др.) позволяют писать программы в наглядном, воспринимаемом человеком виде, не зависящем от типа ЭВМ. Исходный текст программы преобразуют в машинный код, понимаемый и выполняемый компьютером. Этот этап называют *трансляцией* и выполняют с помощью специальных программ: компиляторов, интерпретаторов.

Языки программирования низкого уровня (например, Ассемблер) допускают непосредственное обращение к некоторым устройствам (например, к регистрам процессора) и предназначены для определенного типа ЭВМ.

Машинная команда — элементарная инструкция, выполняемая машиной автоматически без дополнительных указаний. Машинные команды подразделяются по видам выполняемых операций на арифметические и логические операции с данными, операции пересылки данных, обращения к внешним устройствам и передачи управления, а также обслуживающие и вспомогательные операции. Команды хранятся в памяти в двоичном коде. Машинная команда содержит код выполняемой операции, указания на операнды (данные для операции) и размещение получаемого результата. Команда в программу может подаваться извне — вводом данных от пользователя или другой программы. *Машинная программа* — последовательность команд решения задачи на языке вычислительной машины (в кодах машины).

Классификация программного обеспечения

Программное обеспечение по своему назначению подразделяют на системное, прикладное и инструментальное (рис. 4.1).

Системное программное обеспечение — комплекс программ для управления ресурсами компьютера (центральным процессором, памятью, вводом и выводом данных), поддержания работоспособности системы обработки информации, повышения эффективности ее использования.

Этот класс программного обеспечения носит общий характер применения и не зависит от предметной области. К системному программному обеспечению предъявляются высокие требования надежности работы, удобства и эффективности использования. Как правило, компьютер приобретает с установленным системным программным обеспечением. Системное программное обеспечение включает в себя базовое и сервисное программное обеспечение.

Операционная система — большой набор программ для управления взаимодействием всех компонентов компьютера в процессе работы и выполнения поставленных задач. Обеспечивает работу и взаимодействие компьютерных устройств в целом как системы, координирует связь с другими устройствами в сети, а пользователям и прикладным программам предоставляет ресурсы и интерфейс — средство взаимодействия с компьютером.

Базовое программное обеспечение — набор программных средств, обеспечивающих работу компьютера.

Сервисное программное обеспечение представляет собой набор обслуживающих (служебных) программ-утилит (лат. *utilitas* — польза) для вспомогательных операций, связан-

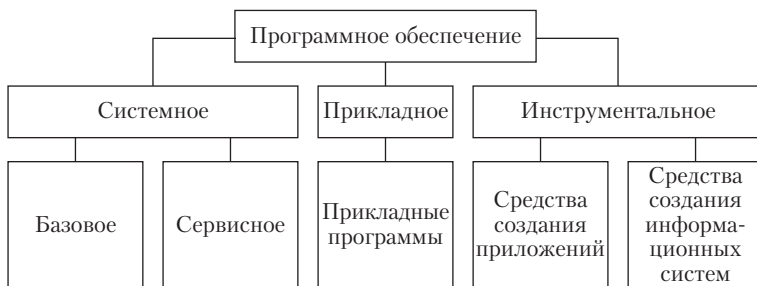


Рис. 4.1. Классификация программного обеспечения персонального компьютера

ных с управлением ресурсами, настройками и контролем работоспособности компьютера. Утилиты входят в состав операционной системы или устанавливаются дополнительно.

Прикладное программное обеспечение предназначено для обработки данных в определенной области применения, выполняет функции, необходимые пользователю для решения практической задачи. Прикладная программа (или приложение) разрабатывается для конкретной операционной системы.

Пакет прикладных программ — несколько программ для решения задач определенного класса в конкретной предметной области.

Приведем примеры прикладного программного обеспечения.

Офисные программы предназначены для основной массы пользователей. Сюда относятся: текстовые и табличные процессоры, графические редакторы, средства презентаций, системы управления базами данных, а также их интегрированные пакеты. Эти программы готовят документы для печати и чтения с экрана, выполняют расчеты массивов числовых данных (Microsoft Word, Microsoft Excel, Lotus Smart Suite, Open Office, Libre Office).

Финансовые и бухгалтерские программы (бухгалтерского и финансового учета) для крупных, средних и мелких предприятий: 1С: Предприятие, 1С: Бухгалтерия, 1С: Деньги, БЭСТ, Парус и др.

Программы автоматизации делопроизводства и документооборота и архива организаций помогают в управлении персоналом, подготовке отчетности, составлении договоров, контрактов, писем (1С: кадры, Евфрат).

Лингвистические программы контролируют правописание, готовят аннотации, определяют ключевые слова, проводят лингвистический анализ текстов.

Программы-словари содержат толкования терминов, дают перевод слов и словосочетаний (Lingvo, Multilex, Bridge to English, Сократ и др.).

Программы машинного перевода переводят тексты документов, электронной почты и веб-страниц (Promt, Сократ, сайты переводов).

Графические программы готовят и обрабатывают изображения, редактируют, сканируют и печатают графические изображения, повышают их качество (Adobe Photoshop, PaintShop, CorelDraw и др.).

Системы управления базами данных обеспечивают организацию, хранение и обработку баз данных (Microsoft Access, Lotus 1-2-3).

Издательские системы — программы компьютерной верстки и графики для типографской печати (Quark XPress, Adobe Page Maker, Adobe InDesign).

Статистические программы анализируют массивы числовых данных с выдачей статистических показателей, проведением прогнозирования, визуализацией данных (Statistica и др.).

Математические программы представляют собой многофункциональные вычислительные системы решения разнообразных математических задач (MathLab, Maple).

Системы автоматизированного проектирования (САПР), такие как AutoCad, MathCAD, предназначены для проектирования изделий разной сложности.

Информационные системы представляют массивы нормативных юридических, правовых документов, справочных сведений, ведомственные базы данных (Гарант, Кодекс, КонсультантПлюс, Право.ru).

Базы знаний — экспертные системы, системы поддержки принятия решений в конкретной области: бизнес-планирования, диагностике заболеваний и неисправности техники, расследовании преступлений, финансовом аудите.

Инструментальное программное обеспечение — программы для создания новых приложений (разработки программ) и информационных систем. Применяется программистами в качестве инструмента на технологических этапах процессов проектирования, программирования, отладки, тестирования создаваемых программ. В инструментальное программное обеспечение входят языки и системы программирования, интегрированные среды разработки программных продуктов, а также CASE-средства (Computer Aided Software Engineering) — программные комплексы, автоматизирующие процесс разработки программ.

Дистрибутив (англ. distributive — распространяемый) — программный продукт, приспособленный для установки на компьютеры. Содержит сжатые (уменьшенные в объеме) файлы самой программы и программу установки. Распространяется на лицензионных компакт-дисках или через Интернет.

Инсталляция (англ. installation — установка) — установка программного обеспечения в компьютер с помощью вспомогательной программы установки setup.exe с носителя — компакт-диска, флеш-карты, жесткого диска.

4.2. Операционные системы

Понятие операционной системы

Система (греч. *systema* — целое, составленное из частей; объединение) — совокупность взаимосвязанных, регулярно взаимодействующих объектов, образующих определенную целостность для выполнения единой цели, каких-либо функций и задач.

Компьютерная система состоит из устройств (внутренних и периферийных) и программ, которые, взаимодействуя, выполняют процессы обработки информации на одном или нескольких компьютерах. Может включать в себя различные подсистемы и входить в качестве подсистемы в более крупную систему. Часть программного обеспечения, отвечающая за готовность компьютерной системы к работе, образует в общей вычислительной системе операционную систему.

Операционная система (ОС) — комплекс программ, обеспечивающих функционирование компьютера и работу пользователя с ресурсами.

Без операционной системы доступ пользователя к аппаратуре и прикладным программам компьютера, а также обращение к нему по сети с другого компьютера был бы невозможен (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Взаимодействие пользователя с персональным компьютером

Ресурс — любой элемент, востребованный операционной системой, программой и пользователем: устройство в составе компьютера и сети (диск, принтер, память), а также системные программы, к которым обращаются прикладные программы. Термин употребляется в таких сочетаниях, как сетевые, информационные, аппаратные, системные ресурсы.

Операционная система обеспечивает выполнение прикладных программ, распределение ресурсов компьютерной системы, ввод, вывод, сохранение данных, управление данными, предоставляет интерфейс (средство взаимодействия) с пользователем и другими компьютерами, выдает сообщения.

Ядро операционной системы — ее основная часть — загружается в оперативную память после включения компью-

тера на время работы и управляет всей операционной системой, памятью, выполнением прикладных программ, их взаимодействием с аппаратурой, определяет порядок и время работы различных программ с процессором, обрабатывает сбои аппаратуры и программ.

Другая часть операционной системы загружается в память по мере необходимости и выполняет задачи более высокого уровня — обеспечивает интерфейс пользователя с прикладными программами (*англ.* Application Program Interface, API).

Функции операционной системы:

- обеспечение автоматической загрузки ядра ОС в оперативную память по программному коду в специальной (системной) области диска;
- организация файловой системы для хранения данных на диске, обеспечение к ним доступа и возможности обработки;
- загрузка программ в оперативную память и управление выполнением.

Большинство современных ОС *многозадачные* — управляют распределением ресурсов компьютера между несколькими приложениями (прикладными программами, задачами) так, что:

- несколько приложений могут работать одновременно, совместно использовать ресурсы;
- приложения могут обмениваться данными между собой.

Когда открыты несколько программ (например, текстовый редактор, веб-обозреватель, музыкальный проигрыватель компакт-дисков), то вычислительная система работает в многозадачном режиме: выделяет процессорное время, память, выполняет команды, посылает сообщения каждому приложению или пользователю о состоянии, возможных ошибках и сбоях. Центральный процессор быстро переключается от выполнения одной программы к другой, что создает впечатление одновременного выполнения программ, на самом деле выполняющихся вперемежку. В многопроцессорных системах или многоядерном процессоре программы действительно выполняются параллельно.

Операционная система выделяет каждой прикладной программе часть оперативной памяти, программы используют совместно другие аппаратные ресурсы: жесткий диск, принтер, удаленный доступ к сети.

Многозадачность не означает, что можно с успехом открывать неограниченное число задач. Чем больше задач открыто, тем медленнее работает система, труднее выделить

свободное место в памяти, «поделить» ресурсы устройств или установить на них очередь. Иногда многозадачный режим невозможен: некоторые программы и компьютерные игры требуют монопольного доступа к ресурсам, отсекая другие приложения.

В многозадачных операционных системах работает блокировка файла — механизм, запрещающий нескольким задачам обращаться к одному файлу одновременно. Пользователь, пытающийся открыть для редактирования или удалить файл, уже открытый другим пользователем или программой, получает сообщение о невозможности выполнить эту задачу.

Операционная система и программы могут создавать в оперативной памяти буфер обмена, или просто *буфер*, — защищенную область временного неизменного хранения данных для выполнения копирования и переноса между окнами документов, программ или между программой и устройством ввода/вывода. Буфер — часть оперативной памяти, защищенная операционной системой, поскольку хранит копированный фрагмент, но некоторые программы могут накапливать в буфере несколько фрагментов. Графический интерфейс предоставляет возможности графического выделения и переноса данных между окнами папок (перетаскивание файла) и прикладными программами (например, диаграмму из Excel, рисунок с веб-сайта можно вставить в документ Word).

Виртуальная память — области оперативной памяти и внешней памяти (на жестком диске), которые оперативная система создает, чтобы выполнять на компьютере несколько больших программ, обрабатывать данных, имеющих больший размер, чем емкость реально (физически) установленной оперативной памяти.

При запуске нескольких больших программ одновременно, редактировании больших документов и графических изображений операционная система организует на жестком диске дополнительную виртуальную память большого объема. Для нее на диске создается специальный файл подкачки временного хранения части данных в ожидании их перекачки в физическую оперативную память по мере затребования процессором. Данные, в ближайшее время не востребованные, отправляются в файл подкачки.

У современных компьютеров оперативная память 1 Гбайт и выше, для файла подкачки на диске требуется несколько

гигабайт свободного места. Если места не хватает и операционная система «перегружает» диск разбухшим файлом подкачки виртуальной памяти, то возрастает число обращений к жесткому диску, работа тормозится, система функционирует нестабильно. Рекомендуется, не дожидаясь сбоя, иногда принудительно сохранять обрабатываемый документ, а в графическом редакторе применять команду *Очистить* память от «истории» команд, перезагружать операционную систему.

При правильном завершении программ операционная система удаляет временные файлы с жесткого диска, но в случае сбоя, зависания системы и аварийного завершения работы на диске могут остаться фрагменты файлов.

Драйвер устройства — программа, позволяющая конкретному устройству, такому как модем, мышь, монитор, взаимодействовать с операционной системой. Операционная система позволяет себе «абстрагирование от аппаратного обеспечения» и управляет некоторым «виртуальным устройством», применяя стандартный набор команд. Именно драйвер переводит эти команды в понимаемые установленным устройством конкретные изготовителя.

Драйверы устройств, выпускаемых разными фирмами и включенных в список допустимого оборудования, содержатся на инсталляционном компакт-диске операционной системы. Инсталляция операционной системы сопровождается установкой и настройкой драйверов всех подключенных к компьютеру устройств или драйвера предлагается установить с компакт-диска, прилагаемого к приобретаемому устройству.

В старых операционных системах пользователь должен был сам конфигурировать систему — указывать, какое устройство установлено, определять его настройки, правила работы с другими устройствами.

В современных операционных системах существует набор правил Plug and Play (*англ.* — включил и работай), позволяющих при установке автоматически обнаруживать устройства, распознавать и настраивать. Операционная система, обнаружив новый принтер или модем, сама устанавливает драйвер, обслуживающий работу устройства.

Виды операционных систем

Операционная система разрабатывается под набор команд процессоров конкретного семейства. Для определения

вычислительного устройства и операционной системы, на основе которых работает компьютер, применяется термин «платформа». Главным признаком компьютерной платформы является процессор, поскольку другие устройства, такие как материнская плата и память, стандартизованы или имеют не принципиальные отличия. Примеры операционных систем: Windows XP/2003, Windows 7/8, Linux для компьютеров с процессорами корпорации Intel и совместимыми с ними (имеющими аналогичный набор команд); операционная система MacOS для компьютера Apple Macintosh; операционная система Solaris для компьютеров компании Sun; операционная система IBM S/390 для суперкомпьютеров. В мобильных устройствах используются операционные системы Android, iOS и др.

Самыми популярными операционными системами для персональных компьютеров являются версии Microsoft Windows, для которых разработано много прикладных программ. Графический интерфейс поддерживает многозадачный режим, управление виртуальной памятью, возможность подключать разнообразные периферийные устройства и работать в компьютерной сети.

Сетевая операционная система UNIX используется для очень широкого круга аппаратных платформ, практически для любых компьютеров разных производителей, от персональных и до мощных суперкомпьютеров. Это не только многозадачная операционная система, но и многопользовательская, позволяющая нескольким пользователям разделять вычислительные ресурсы компьютера, подключаясь через терминалы к суперкомпьютеру (мэйнфрейму).

Операционная система Linux для персональных компьютеров (выполнена сотрудником Университета Хельсинки Т. Линусом) распространяется свободно (не все разновидности), экономична, поддерживает большинство свойств, присущих другим реализациям UNIX. В России разработана и сертифицирована для работы со всеми видами защищаемой информации, включая государственную тайну, операционная система Alt Linux.

Загрузка операционной системы

Для успешной загрузки операционной системы необходимы исправность аппаратной системы компьютера и наличие файлов для загрузки. Загрузка операционной системы проходит несколько этапов: тестирование аппаратной части

компьютера, поиск и инициализация загрузчика, загрузка ядра операционной системы в оперативную память, выдача приглашения для регистрации пользователя в системе.

При включении питания компьютера выполняется само-тестирование аппаратных средств — процедура POST (Power-On Self-Test) под управлением базовой системы ввода/вывода BIOS (Basic Input-Output System). В случае обнаружения проблем в аппаратуре, например неисправности памяти, системной платы, процессора, видеокарты, отсутствия сигнала от клавиатуры, система BIOS выводит сообщение об ошибке на экран монитора и подает звуковой сигнал.

Успешное завершение проверки позволяет перейти к загрузке операционной системы. Система BIOS определяет *загрузочный диск* (жесткий диск, компакт-диск или дискета — последовательность опроса этих дисков определена в BIOS). BIOS считывает в первом секторе диска *главную загрузочную запись* (Master Boot Record, MBR) и таблицу описания разделов, находит активный раздел и читает оттуда адрес первого сектора *загрузчика операционной системы*. Далее, считанный с логического диска загрузчик помещается в оперативную память для запуска операционной системы. Если на диске нет системного раздела, то на экран выводится сообщение об ошибке следующего типа: Non-system disk or disk error, Replace and press any key when ready.

Программа-загрузчик, поступившая в оперативную память из корневого каталога загрузочного диска, берет управление, определяет, какую операционную систему требуется запустить (если их несколько), и загружает файлы операционной системы.

Процесс загрузки операционной системы заканчивается появлением на экране заставки определенного вида.

Интерфейс операционной системы

Операционная система персонального компьютера должна иметь *дружественный интерфейс* (удобный как средство общения), быть устойчивой к ошибкам пользователя и удобной для его работы за компьютером.

Интерфейс командной строки применялся до 1990-х гг. в операционной системе персональных компьютеров MS-DOS (*англ.* Microsoft Disk Operation System — дисковая операционная система). Взаимодействие с системой осуществлялось подачей команд с клавиатуры в виде алфавитно-

цифровой последовательности в строку на экране. Операционная система преобразовывала такие команды в операции, выполняемые компьютером. Команды и имена файлов надо было помнить и точно вписывать. Персональный компьютер, хотя и стоял на столе, еще не мог использоваться непрограммистами.

В конце 1970-х гг. исследования компании Xerox показали, что удобной формой ввода и представления информации является наглядный и понятный язык картинок. Объекты (файлы, устройства, команды, программы) целесообразно представлять в виде легко угадываемых графических образов, манипуляции с которыми должны быть похожи на совершаемые людьми с аналогичными материальными объектами, опираться на естественность усвоения графической информации человеком. Впервые графический интерфейс применила компания Apple в операционной системе Macintosh. Затем компания Microsoft использовала его в операционных системах Windows.

Графический интерфейс пользователя (Graphical User Interface, GUI) — графическая среда, организующая взаимодействие пользователя с вычислительной системой через визуальные элементы управления на экране: окна, списки, кнопки, гиперссылки, значки и др.

Команды в такой среде подаются не вводом слов с клавиатуры, а с помощью элементов графического интерфейса:

- прямоугольные перемещаемые области на экране (окна) стали своеобразным «устройством» ввода или вывода информации в открытую программу и сообщения;
- меню и панели кнопок дают выбор подачи команд;
- значки (рисунки-миниатюры) представляют файлы, папки, устройства;
- указатель на экране (курсор) — символ (стрелка, вертикальная палочка и др.) перемещается по экрану, чтобы выделять объекты и давать команды;

В настоящее время все операционные системы персональных компьютеров обеспечивают взаимодействие с пользователем с помощью графического интерфейса. Графический интерфейс применяется и в большинстве прикладных программ, что помогает даже начинающему пользователю освоить работу в среде операционной системы с файлами, запускать программы и т.д.

Дальнейшее изложение ориентировано на операционную систему Windows.

Файлы и файловая система

Файл — поименованная совокупность записей данных, хранящихся во внешней памяти компьютера (например, на диске) и рассматриваемых как единое целое. Операционная система и прикладные программы обработки рассматривают файл как единый информационный объект, вызываемый в оперативную память компьютера для обработки или исполнения. Файлы можно разделить на *исполняемые* (программы) и *неисполняемые* (файлы данных и документов). Исполняемые файлы могут загружаться операционной системой на выполнение, а неисполняемые файлы могут только изменять свое содержимое под воздействием программы.

Файл программы (или ее части) при открытии помещается в оперативную память, и начинается выполнение описанных в нем команд, в том числе вызывание других программ, открытие или создание файлов документов. Имена файлов программ, установленных при инсталляции, не следует изменять, так как с ними могут взаимодействовать другие программы.

Файл данных создает или открывает программа, выполняющая с ним какие-нибудь действия: чтение, редактирование, представление на экране, распечатывание на принтере, озвучивание; превращение в данные для другой программы.

Данные, содержащиеся в файле, — это цепочка двоичных кодов, которые имеют для операционной системы общее имя и общие свойства, хотя физически данные файла могут быть записаны в разрозненных областях пространства диска-носителя.

Имя файла — это название файла, которое вместе расширением и путем доступа к файлу однозначно его идентифицирует. Пользователь, создавая в прикладных программах файл, сам задает ему имя.

В современных операционных системах разрешены *длинные имена файлов* — до 256 символов. Но в имени файла запрещены знаки $< > : | " ? * / \backslash$, которые используются в записи команд. Компьютер при работе с файлами и папками не различает в имени прописные и строчные буквы.

Русские буквы неправильно читаются некоторыми зарубежными программами, поэтому их не рекомендуется применять в названиях файлов документов, пересылаемых на веб-сайты Интернета и по электронной почте.

Имя файла, как правило, имеет расширение, или тип. *Расширение имени файла* — последовательность символов для

идентификации типа файла¹. Расширение отделяется точкой от имени файла и обычно состоит из трех-четырех символов (английских букв). Так, в имени файла академия.txt расширением является txt, после расширения точка не ставится. Допустима запись имени и расширения прописными и строчными буквами. Широко применяемыми расширениями имен файлов являются следующие:

doc (*англ.* document) — документы с форматированием текста, в частности созданные программой Word;

txt — файлы простого текста, в которых шрифт и абзацы имеют одинаковый вид, не форматируются, нет рисунков; в частности, это файлы, созданные стандартной программой Блокнот;

exe — файл программы (*англ.* executable — исполняемый). Операционная система при попытке удаления файла с расширением exe предупреждает, что файл является программой и без него не все будет работать;

mp3, wav — звуковые файлы;

avi — аудио- и видеофайлы;

htm, html — файлы веб-страниц Интернета;

gif, jpg, bmp, tiff — графические файлы с рисунками;

dll — «динамическая библиотека», файл с частью программы, загружаемый в память, когда появляется необходимость в этой части;

tmp — временный (*англ.* temporal) файл, создаваемый операционной системой или программой на период обработки документа или работы программы, по окончании работы удаляется, но иногда остается из-за неправильного завершения или сбоя программы.

По расширению имени операционная система устанавливает *ассоциацию* файла с прикладной программой, работающей на компьютере с таким типом файлов, запускает необходимую программу и загружает предложенный файл.

Операционная система хранит ассоциации расширений файлов в списке, который пополняется после установки новой программы, работающей с файлами конкретного типа. Например, по расширению doc может обозначаться ассоциация — открывать файл с помощью программы Word или, если программа Word не установлена, с помощью программы WordPad.

¹ Термин «расширение» в информатике используется в смысле увеличения, дополнения возможности, и не только имени файла, но и устройств, объектов, сервисов поиска и др.

В принципе можно написать в имени файла любое расширение, переименовать вообще без расширения: данные не повредятся, однако неправильное расширение помешает операционной системе и программе, работавшей с файлом, узнать и открыть его.

Есть файлы, имеющие одинаковое имя, но отличающиеся расширением: например, `winrar.exe` — программа архивации (сжатия) файлов, `winrar.hlp` — файл справки к программе, `winrar.cnt` — файл содержания справки.

Шаблон имен файлов задает условие на имя и расширение файла и применяется в командах для описания группы файлов с похожими именами, удовлетворяющими задаваемому условию.

Когда имя файла неизвестно точно или необходимо подобрать группу файлов с похожими, но не полностью совпадающими именами, применяют шаблон имени с подстановочными знаками. Знак «звездочка» — «*» — в шаблонах имен заменяет любое оставшееся до конца имени количество символов или их отсутствие. Знак вопроса — «?» — обозначает один символ.

Примеры шаблонов имен файлов:

- *.* — обозначает все файлы;
- *.txt — шаблон для файлов, имеющих одинаковое расширение имени `txt`;
- Протокол*.doc — шаблон, которому соответствуют файлы с одинаковым началом имени «протокол» и расширением `doc`. Например: `протокол.doc`, `протокол2.doc`, `Протокол допроса.doc`, `Протокол заседания.doc` и `Протокол разногласий.doc`;
- дело??.doc — шаблон для файлов, имя которых имеет одинаковое начало «дело», потом два любых символа и расширение `doc`. Например: `дело31.doc`, `дело_8.doc`, но не подходят файлы `дело.doc`, `дело 306.doc` и `дело_235.doc`.

Каталог (папка) — поименованный список группы файлов (с их именами и свойствами) и вложенных папок, доступный пользователю посредством команд операционной системы. В операционной системе MS DOS использовался термин «каталог», в операционной системе Windows чаще используется термин «папка». В дальнейшем изложении используются оба термина.

В операционных системах Windows для имени папки справедливы те же правила, что и для файлов (не более 256 букв или цифр). Папка не имеет расширения имени, все же иногда в ее имени используют точку для наглядности.

Каталог занимает строго определенное место в иерархической организации файловой системы, причем помимо списка файлов может дополнительно содержать указание на каталог более низкого уровня (подкаталоги).

Дерево файлов (дерево каталогов) — структура каталогов, подкаталогов и файлов на диске, указывающая расположение файлов в каталогах и подкаталогах, подкаталогов в каталогах. Логическая подчиненность графически изображается деревом с одной вершиной, называемой *корневым каталогом*, или *папкой диска*, и ветвлением (рис. 4.3, а). В каждую точку ветвления входит только одна ветвь от «родительской» папки (каталога), а выходить могут несколько в нижестоящие папки («дочерние», подчиненные каталоги). Из папки можно выходить на уровень вверх — в вышестоящую папку. У общей группы файлов и папок есть только один вышестоящий (родительский) каталог, в котором они записаны. При переходе к подчиненным папкам вниз ветви только расходятся и никогда не пересекаются.

ОС с графическим интерфейсом, такая как Windows, показывает папку в дереве каталогов значком в виде канцелярской папки (рис. 4.3, б), а открывает как окно со значками и именами вложенных файлов и других папок.

Путь к файлу — указание диска и последовательности папок (каталогов) до доступа к файлу. Путь начинается от имени диска (верхний уровень), открывающего *корневую папку*

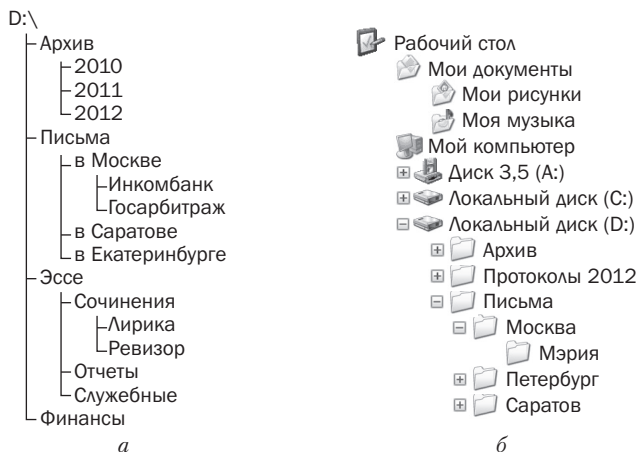


Рис. 4.3. Варианты изображения иерархии каталогов:

а — дерево каталогов (без файлов); б — Проводник Windows (папки с вложенными подпапками распахиваются значком )

ку диска и обозначаемого одной английской буквой с двоеточием (например, диск D:, а корневая папка D:\), и идет вниз по дереву каталогов с перечислением имен вложенных папок через косую черту — \ (обратный слеш). Жесткие диски имеют имена C:, D: (если их два), имя компакт-диска задается следующей латинской буквой — E:. Буквы A и B выделены флоппи-дисководам (A: и B:).

Полное имя файла (в Windows) — запись имени файла и расширения с предшествующим путем к файлу в виде последовательности имен каталогов, разделенных косой чертой. Например, имя D:\Письма\Москва\Мэрия\Заявление.doc означает, что от папки диска D:\, пройдя папки Письма, Москва, Мэрия (см. рис. 4.3, б) можно увидеть и открыть файл Заявление.doc. Файл должен иметь уникальное название в своей папке, хотя бы одним символом отличающееся от имен других файлов папки.

Иерархичность широко используется в структурировании информации, хранении в базах данных, справочных системах, сайтах. Иерархично организованы не только каталоги, но и меню команд в окнах программ.

Файловая система — часть операционной системы, обеспечивающая запись и чтение файлов на дисковых носителях. Она определяет логическую структуру при сохранении данных в файлах на диске, именование (идентификацию) и сопутствующие данные файла (управление доступом к файлам). В операционных системах Microsoft применяются файловые системы FAT и NTFS (New Technology File System).

Файловая система FAT получила название от метода, применяемого для организации файлов, — *таблица размещения файлов* (File Allocation Table, FAT). Таблица размещения файлов создается при форматировании диска и находится на нем в строго определенном месте. По строению FAT аналогична оглавлению книги, операционная система использует ее для поиска файлов и определения их местоположения на магнитном диске.

Улучшенная файловая система NTFS обеспечивает высокий уровень быстродействия и безопасности данных, а также недоступные версиям файловой системы FAT возможности: ограничение на доступ к файлам и каталогам (описание непосредственно в таблице прав пользователя по работе с данным объектом), шифрование, сжатие. В случае сбоя целостность файловой системы восстанавливается с помощью контрольных данных.

Свойства файла. Каждый файл состоит из содержимого, а описывается свойствами (атрибутами, особенностями, признаками), выделяющими файл из множества других файлов.

Атрибуты файла — записанные свойства файла: имя файла и тип содержимого; дата и время создания; размер файла; имя владельца файла; права и метод доступа к файлу. Метод доступа описывают атрибуты: только чтение, архивный, скрытый, системный. Эти четыре атрибута имеют буквенные обозначения.

A — *архивный файл* (archive). Признак того, что файл подлежит внесению в резервный архив, т.е. создан или изменялся и программа резервирования должна поместить его на носитель (ленту стримера или сетевой диск).

R — *только чтение* (read only). Файл не подлежит редактированию. Некоторые текстовые редакторы снимают атрибут R и правят файл без предупреждения.

H — *скрытый файл* (hidden) — не включаемый в стандартные операции файловой системы. Временные и служебные файлы операционной системы не показываются в окне папки, чтобы их случайно не удалить. Как защита от обнаружения скрываемых документов атрибут бесполезен.

S — *системный файл* (system) — принадлежит операционной системе, удалять и изменять этот атрибут не рекомендуется, а в современных операционных системах — это не просто.

При попытках изменения и удаления файлов с атрибутами R, H, S система предупреждает пользователя о важном свойстве файла. Отобразить, установить и снять атрибуты файла можно в программе управления файлами, например файловом менеджере Total Commander.

Свойства файла в папке операционной системы Windows выводит соответствующая команда (см. пример отображения свойств файла на рис. 4.4).

Чтобы сохранять и открывать файл, операционная система должна записать его данные на диск и зарегистрировать в папке имя, свойства и размещение файла. Принято говорить, что «файл находится в папке», на самом деле она хранит список файлов, их свойств и показывает значки файлов в окне. Сами данные из файлов данной папки физически могут храниться в разных местах диска, в папке записаны только имена, свойства и адреса.

Работа с файлами и папками заключается в их создании, просмотре и редактировании содержимого, переименовании, копировании, перемещении, удалении, а также измене-

Свойства: Квартальный отчет	
Общие Особые Сводка	
Тип файла: Документ Microsoft Word	
Приложение: Microsoft Office Word	
Размещение: D:\Учебные материалы	
Размер: 174 КБ (178 688 байт)	
На диске: 176 КБ (180 224 байт)	
Создан: 21 января 2012 г., 13:34:00	
Изменен: 1 февраля 2012 г., 14:17:59	
Открыт: 4 марта 2012 г., 21:35:18	
Атрибуты: ☐ только чтение ☐ скрытый	

Рис. 4.4. Окно свойств файла

нии атрибутов файла. Операции выполняются командами операционной системы с помощью мыши и выбора в меню.

Создание папки и файла возможно в любой папке, начиная с папки диска. Создание файла производится в определенной программе. При сохранении файла его данные записываются по возможности в соседние кластеры (области диска из нескольких примыкающих секторов). В таблице размещения файлов диска эти кластеры помечаются как занятые. В папке записываются свойства файла (имя, размер, дата, время, атрибут и др.) и адрес первого кластера файла. После каждого нового редактирования файла его данные перезаписываются на новом месте диска, а в той же папке меняется запись адреса.

При *копировании папки* ее имя заносится в соответствующее место таблицы диска, при копировании файла прежние записи остаются на месте, а на свободном месте диска или другом диске появляются копии данных и, как при создании файла, записи в указанной папке.

Перемещение папки производит изменение соответствующих записей о папке диска.

Перемещение файла в папку того же диска оставляет данные на том же месте, а в папке поступления файла появляется новая регистрационная запись имени и свойств файла. Перемещение файла на другой диск приводит к записи данных заново, а на прежнем диске в таблице размещения файлов кластеры файла помечаются как свободные.

Переименование файла и каталога (папки) изменяет запись имени.

Удаление файла. В таблице размещения файлов на диске («оглавлении») кластеры, которые занимал удаляемый файл, помечаются как свободные. Сами данные файлов не

затираются, пока не произойдет запись нового файла на освободившееся место.

Просмотр содержимого файла. Открыть файл для просмотра можно, как правило, с помощью той программы, в которой он создан. Но программы-просмотрщики показывают содержимое файла, хотя и не позволяют редактировать, изменять. Некоторые файлы можно открывать и другими программами. Например, текстовые файлы, созданные в простых редакторах WordPad, Блокнот, можно открывать в редакторе Word. Веб-документы Интернета открываются в программах-обозревателях, которые их не создавали.

Кроме операций с файлами средствами внутренних команд операционной системы, к файлам применяют операции архивирования, дефрагментации и конвертации посредством специальных внешних программ.

Архивация файла — сжатие записей данных, хранящихся в файле, в архивный файл меньшего размера. Выполняется программами-архиваторами. Операционные системы работают с архивными файлами так же, как с обычными файлами.

Фрагментация файла — распределение записей файла на диске в несмежных, несоседних кластерах, если на диске недостаточно сплошного свободного места. Фрагментация увеличивает время доступа к данным, поскольку при чтении и записи приходится перешагивать через кластеры жесткого диска, занятые другими файлами. Для устранения фрагментации проводят дефрагментацию в непрерывные последовательности кластеров с помощью служебных программ.

Конвертация файлов — преобразование, видоизменение данных программами, чтобы представить их в ином виде при незначительном изменении самой информации для условий последующей обработки. Программы могут открывать файлы с информацией различного формата: текстовой, табличной, графической или другой и сохранять в файлах различного типа.

4.3. Операционная система Windows

Графический интерфейс операционной системы Windows

Графический интерфейс операционной системы Windows (англ. windows — окна) предлагает для взаимодействия с пользователем визуальные изображения элементов на экране, расположенных в окнах. Все происходит с окном, в окне либо со значком объекта (устройства, файла). В виде окон

оформлены папки и программы, стандартизованы и во многом одинаковы изображения, решения структуры окон, приемы работы в окнах разных программ и команд. Можно настраивать цветовую гамму, шрифт, размеры окон и значков.

При включении компьютера с установленной операционной системой Windows на экране монитора появляется так называемый Рабочий стол.

Рабочий стол — область экрана операционной системы Windows (рис. 4.5), где отображаются графические элементы управления: окна папок, программ, сообщения операционной системы, диалоговые окна, значки. Графический интерфейс позволяет управлять ими как реальными объектами: перемещать, выравнивать, перетасовывать, как на реальном столе, выделять.

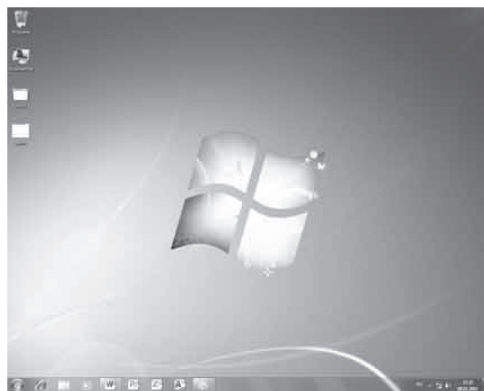


Рис. 4.5. Рабочий стол Windows

На Рабочем столе или в меню *Пуск* располагаются значки системных объектов *Мой компьютер*, *Сетевое окружение* и системных папок *Корзина*, *Мои документы*, которые являются частью Windows. Фоновый рисунок задается изображением хранящегося в папке Windows графического файла. Пользователь размещает на Рабочем столе значки программ для работы, документы или их ярлыки.

Манипулятор мышь в Windows. Графический интерфейс Windows использует в качестве устройства указания манипулятор мышь. Перемещение мыши синхронно (одновременно) перемещает указатель (курсор) мыши по экрану.

Указатель мыши — указатель объектов на экране, перемещаемый с помощью мыши. Вид указателя зависит от ситуации или объекта:

- наклонная стрелка  готова выделить объект и дать команду;
- «песочные часы» предупреждают, что операционная система или программа занята, просит подождать;
- двунаправленная стрелка вида $\longleftrightarrow$ или $\updownarrow$ показывает границу (рамку) объекта и готовность ее захватить;
- четырехнаправленная стрелка появляется при наведении курсора на графический объект и показывает готовность его переместить;
- вертикальный разделитель I над текстом используется для выделения, а после щелчка кнопкой мыши оставляет в тексте пульсирующий курсор для работы.

Указывание мышью — еще не команда, а «подход» к ней. Действие, которое позволяет сделать мышью, осуществляется в точке экрана, где находится указатель мыши, и зависит от того, куда он показал, как нажата кнопка мыши.

Переместить указатель по экрану — перемещать мышью, не нажимая ее кнопки.

Выделить объект и отдать команду — это означает подвести указатель мыши, щелкнуть левой кнопкой один или два раза. Щелчок может быть сделан левой или правой кнопкой, причем несколько раз с очень коротким интервалом между щелчками.

Захватить и *переместить* с зацепом — подвести указатель мыши к выделенному объекту, нажать левую кнопку мыши, перетящить при нажатой кнопке и «бросить» в нужном месте.

Вызвать список *контекстных команд* — щелчок на объекте правой кнопкой мыши в неясных ситуациях или там, где хочется действовать быстрее. Контекстный список команд предлагается в отношении объекта: Рабочего стола, файла или нескольких выделенных файлов, содержимого окна папки, выделенного текста, рисунка и др.

Окно в операционной системе Windows

Диалог пользователя с операционной системой Windows происходит через окна, через оконный интерфейс.

Окно в Windows — ограниченная рамкой область экрана со строкой заголовка, кнопками управления и полем индикации и текста. В зависимости от назначения бывают следующие окна: взаимодействия с операционной системой и программой; управления, команд и сообщений; работы с объектами

(текстом, рисунками, звуком, видео и настройками). Окно команд и сообщений имеет обычно фиксированный размер, а размер окна папки и программы можно менять с помощью манипулятора мышь.

Окна системных папок Мои документы, Корзина, Результаты поиска являются инструментом работы. *Окно системного объекта* Панель управления предназначается для настройки объектов Экран, Клавиатура, Принтер, Мышь и др.

Иерархически подчиненные структуры обозначаются знаками: папка устройства (диска) открывает подчиненные папки с файлами (рис. 4.6). *Окно папки с файлами* — графическое представление каталога, содержит «витрину» значков (или список) подчиненных папок и файлов.

Окно программы (приложения Windows) содержит в заголовке значок программы, название программы и название файла, открытого в программе.

Диалоговое окно команды — вспомогательное окно, содержащее кнопки и другие элементы управления, поля для установки параметров выполнения команды. Открывается после выбора команды в меню и панели кнопок программы или выбора задачи в окне папки.

Сообщение — окно текстового извещения о происшедших или предстоящих событиях, поступающее пользователю от операционной системы или выполняемой программы. Сообщение ожидает реакции пользователя о прочтении

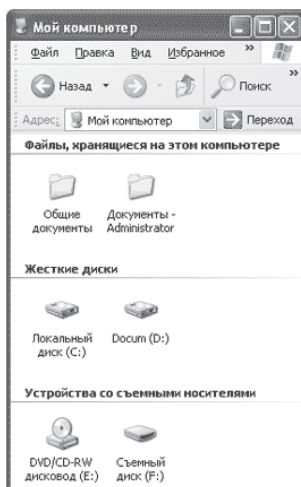


Рис. 4.6. Окно папки Мой компьютер

(ОК) или выбора варианта (*Да, Нет, Отмена*), например при сохранении файла.

Элементы окна Windows. *Строка заголовка* — название открытой папки, документа (файла) либо название выполняющейся программы. Окно можно перемещать по экрану, захватив указателем мыши строку заголовка окна.

Системный значок в левом верхнем углу окна по щелчку мыши открывает меню, содержащее перечень команд, позволяющих управлять размером и расположением окна на Рабочем столе: восстановить, переместить, размер, свернуть, развернуть, закрыть.

Кнопки управления в правом верхнем углу окна Windows дублируют три основные команды служебного меню. Кнопка с крестиком × закрывает окно совсем. Окно можно закрыть с клавиатуры одновременным нажатием двух клавиш *Alt + F4*.

Кнопка переключения режима окна имеет вид одной  или двух  рамок. Когда окно программы *нормальное* (не-полноэкранное), эта кнопка имеет вид одной рамки  и готова дать команду *Развернуть окно* (сделать полноэкранным). Когда окно полноэкранное, кнопка имеет вид двух рамок  и готова дать команду *Свернуть в окно* — уменьшить полноэкранное окно до нормального, чтобы одновременно видеть часть Рабочего стола и другие окна.

Кнопка с черточкой  дает команду *Свернуть окно* на панель задач в прямоугольную кнопку со значком и именем свернутого окна. Сворачивание окна освобождает Рабочий стол, не закрывая окно полностью. Если на панели задач нажать кнопку свернутого окна, окно восстановится до исходных размеров.

Некоторые окна содержат кнопку ? для получения контекстной справки.

Изменение положения, размеров окон и перемещение между окнами. Полноэкранное окно папки и загруженной программы занимает всю площадь экрана.

Взаимное расположение нескольких открытых окон можно упорядочить. Щелчок правой кнопкой мыши на панели задач вызывает меню команд управления окнами: расположить открытые окна каскадом (рис. 4.7), сверху вниз (друг над другом), слева направо (бок о бок). *Каскад окон* — расположение окон одно за другим, когда видны заголовки каждого окна.

Активное окно папки или программы находится на переднем плане экрана, верхняя полоска с заголовком имеет

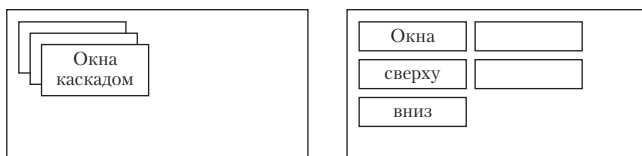


Рис. 4.7. Варианты расположения окон на Рабочем столе

яркий цвет, у остальных, неактивных окон — приглашенный заголовок. Команды, вводимые пользователем, обрабатываются активным окном, оно словно вытащено из-под кипы других окон, его ничто не загромождавает.

Панель задач

Панель задач — один из элементов управления операционной системой Windows для вызова меню *Пуск*, размещения значков быстрого запуска программ, кнопок к окнам открытых папок и открытых программ, индикаторов экрана. Панель задач состоит из нескольких участков (рис. 4.8) и обычно располагается внизу Рабочего стола, но ее можно перетаскивать по экрану вверх или вбок, растягивать мышью, зацепив за край.

Панель быстрого запуска на панели задач — место расположения кнопок (ярлыков) программ, к запуску которых желательно иметь доступ одним щелчком.

Кнопки окон на панели задач соответствуют каждой открытой папке или запущенной к выполнению программе. Кнопка активного окна оттенена («вдавлена», «нажата»). Кнопки могут объединяться в кнопку группы однотипных окон, например окон открытых папок, документов Word. Кнопку группы можно распахнуть и выбрать окно или закрыть группу правой кнопкой мыши. Если длинное имя окна не помещается в кнопку на панели задач, его можно узнать, подведя указатель мыши — всплывает подсказка-этикетка, показывающая полное имя программы и открытого в ней документа.

Область уведомления в конце панели задач отображает индикаторы часов, громкости звука, уведомления о программах, которые можно открыть и настроить щелчком основ-

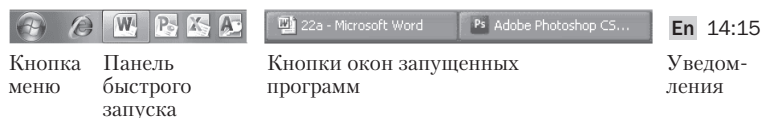


Рис. 4.8. Панель задач

ной или вспомогательной кнопки мыши, временного уведомления, указывающие состояние задач (после отправки документа на печать отображается значок принтера, при сканировании — сканера, исчезая по завершении задачи). Программы, настроенные на постоянное присутствие в памяти, сворачивают свое окно не в кнопку на панели задач, а в значок области уведомления (например, антивирусные программы). При приближении указателя мыши к индикатору времени всплывает подсказка даты.

Щелчок правой кнопкой мыши по панели задач позволяет выбрать команду *Свойства* и настроить оформление панели задач и меню *Пуск*:

- закрепить положение и размер панели задач и областей панели;
- скрывать панель задач (за край экрана) и выводить при приближении указателя мыши;
- отображать панель поверх остальных окон;
- группировать кнопки окон в одну кнопку;
- отображать панель быстрого запуска и цифровые часы;
- скрывать неиспользуемые значки в области уведомлений.

После нажатия кнопки *Пуск* на клавиатуре либо щелчка мышью на кнопке *Пуск* панели задач открывается меню, которое обеспечивает доступ к элементам операционной системы и компьютера и позволяет выбрать программы для запуска, документы последних сеансов работы, провести настройку операционной системы и устройств, подготовить завершение работы. Щелчок правой кнопкой мыши по кнопке *Пуск* позволяет выбрать команду *Свойства меню Пуск* и выполнить его настройку.

Внимание! Частая ошибка начинающих — перемещать указатель мыши по строкам меню *Пуск* наискосок. А правильно — между строками меню по вертикали, а по строке — строго по горизонтали, затем снова по вертикали.

Чтобы перемещаться в меню *Пуск* без мыши, надо открыть его клавишами *Пуск* или *Ctrl + Esc* и с помощью клавиш перемещения курсора перемещаться вертикально и горизонтально (пункты выделяются подсветкой), завершить выбор клавишей *Enter*.

Завершение работы Windows. Операционная система и прикладные программы размещают на жестком диске временные файлы, которые до окончания работы должны быть закрыты, удалены. В команде *Пуск, Выключить компьютер* следует уточнить вариант завершения. *Выключение* завер-

шает работу и отключает питание системного блока. *Перезагрузка* требуется, чтобы очистить оперативную память и заново загрузить операционную систему, не выключая питание (после установки программы, сбоя). *Ждущий режим* временно приостанавливает работу: отключаются монитор, винчестер, вентилятор. Выход из режима производится нажатием любой клавиши, движением мыши.

Значки и ярлыки объектов операционной системы Windows

Значки Windows — графическое представление объектов. Действия, производимые со значком, на самом деле производятся с объектом: открытие, копирование, удаление и др. Системные значки *Мой компьютер*, *Мои документы*, *Сетевое окружение*, папок, устройств (дисков, принтера) на *Рабочем столе* принадлежат операционной системе Windows.

Значок системной папки *Компьютер*  (*Мой компьютер*) открывает окно, которое содержит значки доступа к папкам документов, хранящимся на компьютере, устройствам (дискам, принтерам) (см. рис. 4.6). Значок диска  напоминает корпус винчестера. На значке дисководов компакт-дисков нарисован лазерный диск: .

Значок папки *Мои документы*  открывает окно папки, показывающее папки и файлы, где хранятся документы пользователя.

Корзина — объект операционной системы со значком  на Рабочем столе для восстановления удаленных файлов. Удаленный из любой папки файл попадает в Корзину. Значок открывает окно, в котором можно найти удаленный файл, выделить и дать команду *Файл, Восстановить*. Файл вернется в папку, из которой был удален (если папка также была удалена, то перед восстановлением файла папка будет создана).

Щелчок по значку *Корзина* правой кнопкой мыши и выбор команды *Свойства* позволяют узнать, на какой объем файлов настроена Корзина. При переполнении Корзины окончательно удаляются самые старые файлы. Можно выполнить команду *Очистить корзину*.

Системная папка *Сетевое окружение* предоставляет доступ к сетевым ресурсам: компьютерам, принтерам сети.

Операционная система учитывает ассоциацию типа файла и программы, хранит однозначное соответствие: расширение имени — формат файла — значок файла в папке — программа на компьютере, которая выполнит команду *Файл*,



Рис. 4.9. Значки файлов в папках:

а — программа Word; *б* — документ Word; *в* — программа Excel; *г* — книга Excel; *д* — программа без значка; *е* — файл незарегистрированного типа

Открыть и начнет работу с файлом после его выделения. Файлы в папке представляются в виде значка программы (рис. 4.9).

Программе, которой не присвоен значок, операционная система подставляет скромный «рамочный» значок. А если на компьютер попадает файл с неизвестным операционной системе расширением имени, то файлу соответствует значок «незарегистрированный тип файла» (неизвестно, с помощью какой программы его открывать). На рис. 4.9, *е* файл Доклад.dok (ошибка в расширении dok вместо правильного doc) представлен значком файла неизвестного вида. Вид окна папок часто настроен так, что не показывает расширение имени файла (но в файловой системе записи расширений doc, txt есть).

Ярлык — небольшой файл с расширением lnk (англ. link — связь), содержащий ссылку на ресурс, доступный на компьютере или в сети: на программу, файл, папку, диск, веб-страницу, принтер, на ресурс другого компьютера. Значок ярлыка можно размещать на Рабочем столе, в меню *Пуск* и любой папке. Щелчок по ярлыку программы запускает программу, по ярлыку папки или документа — открывает папку или документ.

На Рабочем столе и в окне папки значок ярлыка имеет маленькую стрелку, а в меню *Пуск* ярлыки без стрелки. Ярлык по команде контекстного меню *Свойства* показывает на вкладке путь к файлу, папке или устройству, символом которого ярлык является, например: «D:\Письма\Иванов\завка.doc».

При установке программ ярлыки их запуска устанавливаются в меню *Пуск*, иногда на Рабочий стол.

Существуют способы создать и поместить на Рабочий стол ярлыки к документам, папкам, логическим дискам. Например, можно выделить объект (файл или папку), дать коман-

ду *Файл*, *Создать ярлык*, исправить имя ярлыка (переименовать), переместить на Рабочий стол. В меню *Пуск* можно командой *Свойства*, *Ярлык* указать горячие клавиши запуска программы.

Сохранять на Рабочем столе документы опасно из-за случайного удаления. На Рабочем столе желательно держать не файлы, а только ярлыки.

Окно папки *Windows* (рис. 4.10) содержит строку заголовка с именем папки, строку меню команд, а также панель с кнопками команд, строку адреса папки, статусную строку.

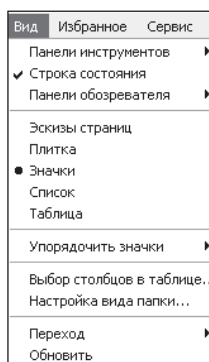


Рис. 4.10. Окно папки *Windows*

Меню команд папки (или программы) — это список услуг (действий, команд, параметров, настроек), которые программа или операционная система предлагает пользователю в окне для выбора. Существует несколько вариантов поведения меню: всплывающее, ниспадающее, распахивающееся от подведения указателя мыши или щелчка. Команды в окне папки можно давать не только с помощью меню, но и, наиболее актуальные, — с помощью кнопок.

Указатель мыши, проходящий по кнопкам без нажатия, вызывает всплывающую этикетку (название) кнопки. На панели инструментов папки располагаются кнопки навигации: перехода *Назад* и *Вперед* по пройденным папкам, *Вверх* из данной папки на один уровень; кнопка *Папки* для просмотра Проводника, кнопка *Поиск*. В левой части окна папки может отображаться область ссылок на типичные задачи, которые можно выполнить в данный момент с выделенными объектами или к которым можно перейти, как по гиперссылке. Область типичных задач отключается командой *Сервис*, *Свойства папки*.

Строка адреса папки кнопкой ▼ со стрелкой вниз раскрывает список, ведущий к папкам *Рабочий стол*, *Мой компьютер*, папкам дисков и др.

Статусная строка внизу окна сообщает сведения обо всех или выделенных объектах.

Настройка вида окна папки. Меню *Вид* распахивает команды (см. рис. 4.10), определяющие представление файлов и папок в окне: *эскизы страниц* (рисунков и веб-страниц), *плитка* (крупные значки), *значки*, *список* (имя сбоку значка), *таблица* (имя файла, размер, тип, дата). Чем меньше размер значков, тем больше их видно в окне без прокрутки. *Бегунок* прокрутки окна видно, если не все объекты поместились в рамке.

Команда *Упорядочить значки* открывает сортировку файлов по имени (по алфавиту) или типу, размеру, дате.

Команды работы с файлами

Выделение файлов в окне папки можно выполнить щелчком мыши. Несколько соседних файлов (папок) выделяют обводкой указателем мыши, при нажатой левой кнопке растягивая рамку, или с клавиатуры клавишами со стрелками при нажатой клавише *Shift*. Снять выделение можно, начав новое выделение или щелчком мыши в окне папки. Несоседние файлы и несмежные группы выделяют щелчками при нажатой клавише *Ctrl*.

Команда *Правка, Выделить все* (или *Ctrl + A*) выделяет все файлы в окне папки. Чтобы выделить в папке все файлы, кроме двух, выделяют эти два, потом дают команду *Обратить выделение*. Выделенными становятся остальные файлы, а с двух выделение снимается.

Выделенные подсвеченные цветом файлы ждут команду обработки.

Команды *Файл: Создать, Переименовать, Удалить, Свойства* доступны в зависимости от того, выделены ли файлы или папки в окне. Команда, которую нельзя подать в данной ситуации, называется недоступной, в меню команд она обычно обесцвечена, приглашена.

Команда *Файл, Создать* предназначена для создания папок, ярлыков и файлов различных приложений. Сохранение созданного файла по умолчанию производится в папку *Мои документы*, внутри которой есть папки *Мои рисунки*, *Моя музыка*. Файлы документов не обязательно хранить

в папке *Мои документы*, их можно помещать в отдельных папках на логических дисках.

Для выделенного файла команда *Файл, Переименовать* подсвечивает имя файла, чтобы ввести новое имя. Расширение имени файла менять нельзя. Если при переименовании нечаянно стерто расширение файла, то, не нажимая клавишу *Enter*, надо нажать клавишу *Esc*, чтобы отказаться от такого переименования. Опасаясь повредить расширение имени файла, можно не показывать расширения в окнах папок, выполнив настройку командой *Сервис, Свойства папки, Вид, Скрывать расширения для файлов зарегистрированных типов*.

Выделенные файлы удаляют из папки командой *Файл, Удалить* или нажатием клавиши *Delete*. Выделенные объекты удаляются в Корзину. Окончательное удаление файлов выполняется при очистке Корзины. Для удаления файл можно перетащить из окна папки на значок *Корзина*, а перетаскивание файла на кнопку *Пуск* добавляет его ярлык в меню *Пуск*.

Удаление файлов нажатием клавиш *Shift + Delete* происходит минуя Корзину.

Для того чтобы переместить или скопировать файл в другую папку, в окне текущей папки выделяют этот файл и дают команду *Копировать* или, для перемещения, *Вырезать*. Потом переходят в окно папки назначения и там дают команду *Вставить*. Выполненную в папке команду можно отменить командой *Правка, Отменить*.

В области *типичных задач* папки тоже можно дать команды *Копировать* и *Вырезать*, указав во всплывающем окне папку назначения.

Таким образом, есть *несколько способов подачи команды в Windows*:

- выбор по меню щелчком мыши: открыть мышью меню, щелкнуть строку в списке команд;
- выбор по меню клавишами перемещения с клавиатуры: войти в меню папки клавишей *F10*; переместиться клавишами со стрелками влево-вправо, выбрав необходимый пункт меню; нажать клавишу со стрелкой вниз, чтобы получить список команд, и спуститься по списку команд вниз;
- подача команд сочетанием клавиш клавиатуры: *Ctrl + C* — копировать выделенный объект; *Ctrl + X* — вырезать; *Ctrl + V* — вставить вырезанный или копируемый объект в окно другой папки; *Ctrl + Z* — отменить действие;

- перемещение с зацепом указателем мыши (механизм Drag and Drop, *англ.* — тащи и брось): наглядное перемещение файла между окнами двух открытых папок («откуда» и «куда»). Для копирования следует зацепить и перетянуть файл мышью из окна в окно или на Рабочий стол, но перед отпусканием кнопки мыши нажать клавишу *Ctrl*. Надежнее зацепление и перетаскивание осуществлять правой кнопкой мыши. После перетаскивания и отпускания кнопки мыши выбрать в контекстном меню необходимую команду: *Копировать* или *Переместить*.

Внимание! Ошибка начинающих — неосторожно мышью при выделении или открытии дернуть файл или папку и наехать на другую папку. Файл исчезает, переместившись в папку, на которую наехал, и там его можно обнаружить.

Поиск файлов и папок

Для организации поиска следует открыть папку *Мой компьютер*, затем нужный диск или папку и выполнить поиск файлов и папок по признакам в Windows командой *Пуск, Поиск (Найти)* или вызвать окно поиска клавишей *F3*. Когда откроется окно поиска, надо дополнительно включить режим помощника, чтобы искать по имени файла и другим условиям (по тексту и дате документа).

Команда поиска открывает окно условий и результатов, где указывают критерии поиска файла: имя или часть имени, место (диск или папка), дату создания, размер файла, тип файла, текст (символы) (рис. 4.11). В поле *Имя* следует записать имя разыскиваемого файла (папки) и расширение. Если имя не указать, поиск будет проведен по всем именам файлов.

Поиск по части имени файла. Пусть нужно найти файлы и папки, в имени которых есть сочетание букв «**про**» (в начале или середине имени). В строке *Имя (Часть имени или Искать имена файлов и папок)* написать **про**. Могут быть найдены папки **Протоколы**, **Запросы** и **файлы** протокол 9.doc, запрос.doc, продажа.txt.

Чтобы найти файл, имя которого начнется с «**про**», в строке *Имя* следует написать **про*** (поставить звездочку, чтобы после «**про**» мог быть любой набор сим-

Произвести поиск по одному или всем критериям.

Часть имени файла или имя файла целиком:

Слово или фраза в файле:

Поиск в:

лекции

Когда были произведены последние изменения?

Какой размер файла?

Дополнительные параметры

Назад Найти

Рис. 4.11.
Окно поиска

волов). Могут найтись папки **Протоколы**, **Прохоров** и файлы **протокол12.docx**, **просьба.docx**, **продажа.txt**.

Поиск, когда известно расширение имени файла, выполняется с применением *шаблона* имени, где часть символов заменяет звездочка * или знак вопроса. Звездочка означает любое число символов, может быть, ни одного. Знак вопроса обозначает один неизвестный символ.

Например, шаблон ***про*.docx** ищет файлы с расширением **docx**, в имени которых есть буквы **про**. Можно найти **протокол 12.docx**, **проверка.docx**, **опрос населения.docx**.

Шаблон **фра*.d???** определяет поиск файлов, имя которых начинается на «фра», а расширение после буквы d содержит три неизвестные буквы (поставлены три знака вопроса). Можно найти файлы **фраза.docx**, **фракция.docx** и **Франция.dotm**.

Шаблон ***ский.doc** используется для поиска файлов, у которых имя кончается на «ский», а расширение doc.

Сразу несколько шаблонов имен для поиска файлов задают через пробел между именами (означает «или», заставляет искать «то или другое»).

Шаблон ***.docx *.xlsx** заказывает поиск файлов, у которых имя любое, а расширение docx или xlsx.

Следует обращать внимание на место поиска, указываемое в строке *Где искать* (Поиск в). Здесь надо указать папку диска (например, диск D:), папку *Мои документы* или искать на всех логических дисках — *Мой компьютер*. Имя указывают, открыв список с помощью кнопки с треугольной стрелкой ▼.

Флажок (птичка), поставленный в параметре *Просмотреть вложенные папки*, заставляет вести поиск в указанной папке и всех подчиненных папках, например в папке **Налого** и папках **Налого\2011год** и **Налого\2012год**.

Искать текст, слово или фразу в файле — в поле вводят слово или слова, про которые известно, что они есть внутри файла. Если есть сомнение в написании слова, можно применить *подстановочные знаки* * или ? и не указывать окончание слова. Например, [т?ж?л] ищет слова «тяжело», «тижало», «тяжол».

В поиске файлов по *дате внесения последних изменений* определяют диапазон дат или условие за *последние несколько недель, месяцев, дней*. Диапазон дат указывается как с 01.12.10 по 01.02.11 (точка после года не нужна).

Можно наложить условие на *размер* разыскиваемых файлов (не менее или не более скольких-то килобайт). Возмож-

ны комплексные условия поиска в несколько полей, например шаблон имени файла, дата и текст.

Когда условия поиска определены, нажимают кнопку *Найти*. Значки найденных файлов появляются в окне результатов поиска.

В окне результатов можно выделить файл и применить команды: *Файл, Удалить, Переименовать; Правка, Копировать; Файл, Открыть содержащую объект папку*. Команда *Сохранить условия поиска* сохраняет условие в отдельном файле, чтобы пользоваться им повторно.

Для следующего поиска следует обновить условия (или нажать кнопку *Сброс* в окне команды). Не будет найден файл, если указан не тот диск, с ошибкой задано имя файла или разыскиваемый текст.

Средства поиска операционной системы Windows 7 позволяют задавать условия не только на имя файла, размещение (диск, папка) и текст, но и по свойствам документа: автор, дата, категория. По запросу поиск выполняется не просмотром файлов на диске, а в заранее заготовленной индексируемой базе данных. Для этого используется программа поиска Windows Search.

Настройка операционной системы

Настройки операционной системы выполняются командой *Пуск, Настройка, Панель управления*, открывающей список категорий выполняемых настроек: Оформление и темы; Дата, время, Язык и региональные стандарты; Установка и удаление программ; Звук, речь, аудиоустройства и др.

Настройка Рабочего стола. В меню *Пуск, Настройка, Панель управления, Экран*. Окно настроек свойств экрана имеет несколько вкладок с параметрами (рис. 4.12). На вкладке *Тема* можно изменить настройки: фоновый рисунок, вид значков и других элементов Рабочего стола. На вкладке *Параметры* устанавливаются настройки монитора.

Заставка, или *хранитель экрана*, — движущийся рисунок или узор на экране, появляющийся, если в течение указанного времени пользователь не выполняет действий с мышью или клавиатурой. Операционная система запускает программу, уменьшающую световую нагрузку на экран.

Настройка языка. Настройка языка Windows по умолчанию, горячих клавиш переключения языка и подключение новых языков выполняются командой *Пуск, Настройка,*

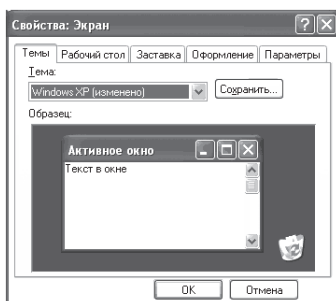


Рис. 4.12. Окно настроек Рабочего стола

Панель управления, Дата и время, Язык и региональные стандарты. Операционная система при переключении языка меняет индикатор языка клавиатуры на панели задач: *Ru* или *En* и сообщает об этом прикладной программе, выполняющейся в данный момент. Текстовый редактор Microsoft Word помечает текст невидимым идентификатором языка, по которому должна выполняться проверка орфографии.

Меню *Справка* открывает советы и указывает ссылку на веб-сайт поддержки, где можно ознакомиться с новыми версиями и рекомендациями.

Установка и удаление программ. Перед установкой программы требуется закрыть другие приложения, вставить компакт-диск с дистрибутивом программы. Далее следует открыть папку с инсталляцией, прочитать файл с советами **readme.txt** (или аналогичный).

В папке программы открыть файл **Setup.exe** (или файл с расширением *inf* и т.п.) с характерным значком — запустить инсталляцию. По ходу требуется ознакомиться с лицензионным соглашением, ввести серийный номер (приводится в документации, на коробке, в файле), ответить на вопросы по установке. Программа условно-бесплатная (*shareware*) предупредит, что без регистрации работает ограниченное время, имеет неполные демонстрационные возможности. Можно отказаться от установки кнопкой *Отмена* (*Cancel*).

Во время установки программы необходимо указать диск и папку для установки, обычно папку **Program Files**, или задать ее, используя кнопку *Обзор*.

Можно выбрать вариант установки программы *полный* (со всем набором возможностей, файлы займут много места), *типичный* (занимает меньше места) или *выборочный* (*custom* — пользователь сам отбирает компоненты).

Инсталляция создает программную группу в меню *Пуск*, *Программы* или ярлыки на Рабочем столе, вносит записи о настройках в системные файлы (реестр, файлы инициализации), размещает вспомогательные файлы в папки Windows\System32 или Windows\Program Files.

Нажав правой кнопкой мыши кнопку *Пуск* и выбрав папку *Программы*, можно переименовать или удалить файлы ярлыков программ. На Рабочем столе рекомендуется оставлять только очень актуальные ярлыки программ.

Использование компьютерной программы осуществляется на основании договора с правообладателем, который текстом на экране предваряет инсталляцию. «Оберточная» лицензия предусматривает особый порядок заключения договора: распаковка оболочки носителя, на которой зафиксированы условия предлагаемого к заключению лицензионного соглашения на экземпляр программы, является действием, с помощью которого покупатель выражает согласие с условиями.

Версии программы нумеруются числами через точку, например 7.51 — условное обозначение седьмой версии, пятой модификации и «первого улучшения».

Плагин (англ. plug-in) — небольшая программа-приставка, которую легко установить как дополнение к какой-то основной программе. Плагин — необязательный модуль, написанный часто пользователем и расширяющий возможности основной программы.

Патч (англ. patch) — файл-«заплата» к программе, исправляющий обнаруженную в ходе эксплуатации ошибку. Размещается в папке программы или однократно запускается для исправления кода программы.

Некоторые программы для Windows можно устанавливать на компьютер без инсталляции — просто копированием файлов в отдельную папку.

Программы с автоматической загрузкой в память, фоновые (резидентные) программы. При загрузке операционной системы некоторые служебные или прикладные программы автоматически загружаются в память, реагируют на действия пользователя или других программ: ежедневники, «переводчики на лету», электронная почта. Для автоматической загрузки ярлык программы помещают в папку *Автозагрузка* или выполняют настройку.

Удаление программ. Удаляют программы по разным причинам: не понравилась, не используется, вышла новая версия.

Прикладные программы предусматривают деинсталляцию, помещая значок удаления (Uninstall) в меню *Пуск*. Кроме того, указать программу для удаления можно командой *Пуск, Настройка, Панель управления, Установка и удаление программ*.

4.4. Сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение является расширением базового программного обеспечения и может входить в состав операционной системы либо представлять собой отдельные программные продукты. В составе сервисных программ выделяют файловые менеджеры, утилиты и архиваторы.

Файловые менеджеры

Файловые менеджеры — программы, обеспечивающие удобный доступ к файлам и папкам. В Windows к классу файловых менеджеров относится программа *Проводник* для управления файловой структурой на дисках компьютера.

Команда Windows *Пуск, Программы, Стандартные, Проводник* вызывает окно обзора, разделенное на две створки (рис. 4.13). Левая створка *Папки* позволяет перемещаться по дереву, ветви которого ведут к обычным папкам на дисках, системной папке *Мои документы* и папкам устройств: дисков, принтеров, панели управления и др.

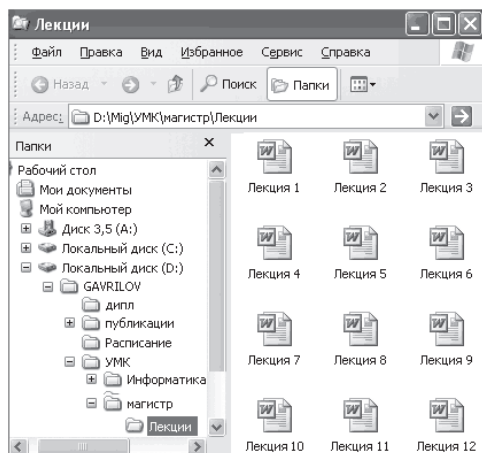


Рис. 4.13. Окно Проводника

Если выделить папку в левой створке окна и нажать *Enter* или щелкнуть мышью, правая створка окна покажет содержимое этой папки.

Бегунки линеек прокрутки перемещаются в окне по вертикали и горизонтали. Нажатие квадратика «плюс» около папки в окне открывает подчиненные ветви, а квадратик «минус» их закрывает. Перемещаться по дереву Проводника можно клавишами перемещения курсора (стрелки вверх, вниз, вбок). В правом окне Проводника можно выйти к папке на уровень вверх, нажав клавишу *Backspace*.

Меню в верхней части окна Проводника открывает команды, которые зависят от того, выделены ли объекты в окне. Меню *Файл*, *Правка*, *Вид* содержат такие же команды, как и одноименные меню в окнах папок.

Для копирования в Проводнике необходимо в левом окне выделить исходную папку, в правом окне выделить нужный файл, дать команду *Копировать*. Затем вернуться в левое окно Проводника, выделить папку назначения, в правом окне, где откроется ее содержимое, дать команду *Вставить*.

Другие файловые менеджеры — программы Total Commander, Free Commander PowerDesk, FAR — устанавливаются на компьютер дополнительно.

Утилиты

К утилитам для Windows относятся следующие программы.

Программы диагностики — проверяют свойства (параметры) и работу устройств компьютера, запускают тесты выявления неисправностей.

Программы обслуживания дисков обеспечивают более быстрый доступ к данным за счет оптимизации размещения, выполняют сжатие данных, резервируют (дублируют) информацию с диска на иной накопитель: магнитную ленту или другой сетевой диск, устраняют ошибки реестра.

Меню Windows *Пуск*, *Все программы*, *Стандартные*, *Служебные* открывает утилиты обслуживания дисков (дефрагментация, проверка и устранение ошибок размещения данных на диске, очистка от ненужных файлов) и диагностики системы. Аналогии: Auslogics Disk Defrag, Diskeeper, Registry Mechanics.

Дефрагментацией называют процесс обнаружения и устранения фрагментированного размещения файлов и папок на

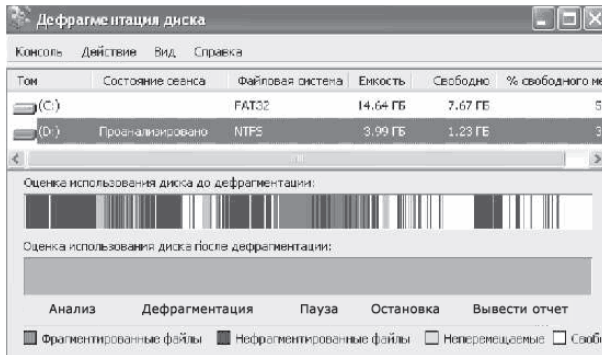


Рис. 4.14. Окно программы дефрагментации дисков

жестком диске. Утилита выполняет анализ дискового пространства и дефрагментацию. Окно программы (рис. 4.14) демонстрирует список доступных дисков, распределение данных на выбранном диске до и после дефрагментации.

Различными цветами обозначаются области фрагментированных файлов, занимающих непрерывную область дискового пространства, системных файлов, которые программа дефрагментации не может перемещать, и незанятое пространство диска (белый цвет).

Периодический анализ состояния диска и при необходимости дефрагментацию выполняют в момент, когда не запущены прикладные программы.

Проверка диска исправляет ошибки файловой системы, определяет дефектные сектора, может восстановить их информацию.

Очистка диска предназначена для удаления временных элементов (временных файлов, кэшированных файлов Интернета и неиспользуемых программ). Кроме того, утилита может удалить содержимое Корзины.

Контрольные вопросы и задания

1. Каково назначение программного обеспечения?
2. Что такое алгоритм и команда?
3. Зачем выполняется преобразование текста программы в машинный язык?
4. Дайте определение программы.
5. Каковы основные классы программ? Приведите примеры программ.
6. Каково назначение операционной системы?

7. Что означает свойство многозадачности современных операционных систем?
8. Дайте характеристику этапов загрузки операционной системы.
9. Какова роль буфера памяти, является ли он устройством?
10. Дайте определение файла, приведите примеры имен и пути к файлу.
11. Что такое расширение имени файла? Как оно связано с форматом файла и программой обработки?
12. Что такое шаблон имени файла? Приведите примеры.
13. Какие свойства имеет файл?
14. Что такое папка, дерево папок, чем папка отличается от файла?
15. В чем заключается работа с файлами?
16. Перечислите типы окон в Windows.
17. Дайте характеристику Панели задач.
18. Охарактеризуйте значок и ярлык объекта в Windows.
19. Как проводится поиск файлов в Windows?
20. В чем назначение Проводника в Windows?
21. Какие программы-утилиты входят в состав Windows? Какое обслуживание они выполняют?

Раздел III

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА



Глава 5

ТЕКСТОВЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

После изучения главы 5 студент должен:

знать

- виды, возможности, интерфейс программ редактирования текста;
- параметры шрифта, абзаца, страницы;
- основные информационные объекты текстового документа (слово, абзац, таблица, надпись, страница);
- основные приемы оформления текста и документа;

уметь

- выбирать режим отображения документа в окне программы;
- применять стили форматирования текста;
- создавать типовые текстовые документы;
- применять средства автоматизации создания и метаописания документов;

владеть

- навыками набора, поиска и замены текста;
 - навыками форматирования шрифта, абзацев, таблиц;
 - навыками вставки в документ графических объектов, ссылок и гиперссылок;
 - навыками создания документов со сложной структурой, сносками и оглавлением;
 - навыками редактирования и совместной работы с документом.
-

5.1. Виды и возможности текстовых редакторов

Текст — последовательность графических или звуковых языковых знаков, ограниченных единым назначением. Письменный, в том числе машинописный, текст закрепляется в бумажной или электронной форме.

Обработка текста — процесс ввода, распознавания, хранения, редактирования, форматирования и печати текста с помощью компьютера и программ.

Текстовый редактор — вид программ для ввода (набора), изменения, форматирования текстов и текстовых данных: документов, статей, книг и др.

В состав операционной системы Windows входят два текстовых редактора: Блокнот и WordPad. Эти простые программы быстро запускаются и открывают файлы, удобны в работе с небольшими документами, задают параметры страницы: поля, ориентацию листа документа (книжная или альбомная).

Блокнот используется для просмотра и редактирования файлов «только текст» с расширением .txt и позволяет выполнить самое простое форматирование текста — задать шрифт представления всего документа, но не отдельного слова. Параметры шрифта не сохраняются с файлом и зависят от настройки программы на компьютере, где осуществляется просмотр.

WordPad готовит более сложные тексты, может менять шрифт отдельных слов, выравнивать абзац по правому или левому краю (рис. 5.1). Форматирование сохраняется в документе, поэтому при последующем открытии он отображается в том виде, в каком был сохранен.

Документы WordPad, использующие форматирование и несколько языков в тексте, должны сохраняться в формате файлов RTF, чтобы их можно было открывать как в редакторе WordPad, так и в редакторе Word различных версий. Формат файлов RTF (Rich Text Format — расширенный

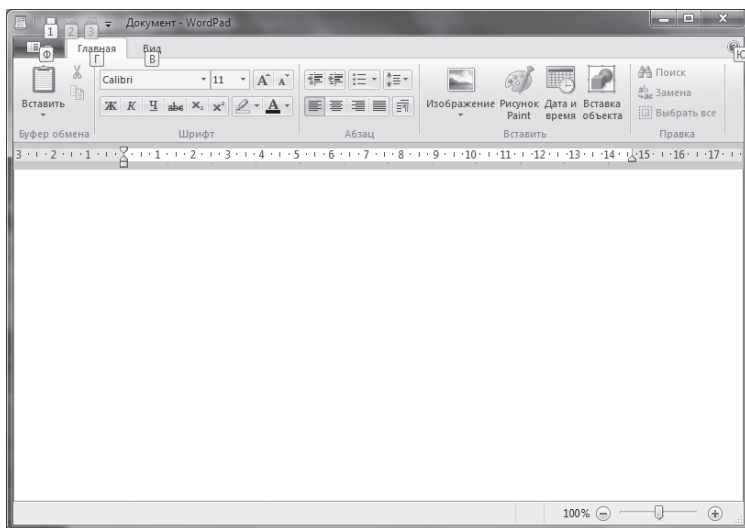


Рис. 5.1. Окно редактора WordPad

текстовый формат) используется для обмена документами между текстовыми редакторами разных версий. В определенном смысле существует параллельно остальным. Может передавать типичные элементы форматирования: размер и параметры шрифта и абзацев. Хорошо специфицирован, описан документально, довольно просто организован и хорошо распознаваем практически всеми офисными приложениями. Документы, подготовленные в WordPad, занимают немного места, быстро открываются и сохраняются.

Документы и письма можно готовить и в других текстовых редакторах. Редактор AkelPad (более мощный аналог Блокнота) распознает кодировку текста Windows, DOS и КОИ-8 и взаимно преобразует их.

Существует много других программ редактирования текста. Однако возможности простых редакторов довольно ограничены. В Блокнот нельзя вставить рисунки, в документ WordPad рисунки вставить можно, но обработать их нельзя, трудно создать таблицу.

Текстовые редакторы, предлагающие очень широкий набор операций с текстом, называют *текстовыми процессорами*, к ним относятся программы Microsoft Office Word, Star Office, Corel Word Perfect. Текстовые процессоры позволяют устанавливать различные параметры шрифта и абзацев в разных местах документа, вставлять сноски, закладки, таблицы, иллюстрации, диаграммы, создавать колонтитулы, а также подготовить документы для массовой рассылки. Тем не менее текстовые процессоры при наличии широких возможностей все же имеют некоторые ограничения в подготовке высококачественных изданий и верстке. Для подготовки макетов изданий используются прикладные программы настольных издательских систем. К ним относятся программы Adobe InDesign, Adobe Illustrator, QuarkXPress, Corel Ventura.

5.2. Текстовый процессор Word. Запуск программы

Наиболее широко используется текстовый процессор Microsoft Office Word как самостоятельный программный продукт и компонент пакета программ Microsoft Office (имеет версии 95/97/2000/XP/2003/2007/2010). Далее преимущественно рассматривается версия текстового процессора Microsoft Word 2010.

Программа Microsoft Office Word имеет значок  а файл, создаваемый текстовым процессором, называется докумен-

том Word, обозначается значком в виде листа бумаги с буквой *W* и расширением *.docx.

Запуск программы и открытие документа. Существует несколько способов начать работу с программой. Можно использовать команду *Пуск, Программы, Microsoft Office, Microsoft Office Word* или разместить ярлык программы на Рабочем столе. Для создания нового документа можно использовать в окне любой папки Windows команду *Файл, Создать, Документ Microsoft Word*.

Открывая файлы с расширением *.docx или *.doc, операционная система ассоциирует их с программой Word, поэтому при загрузке такого файла клавишей *Enter* или щелчком мыши в оперативную память загружается как программа Word, так и выбранный файл. Недавно созданные документы можно открыть командой *Пуск, Недавние документы*.

При запуске Word создает пустой документ (имя нового документа задается как Документ 1) и одновременно загружает служебный файл normal.dotm, являющийся файлом загружаемого по умолчанию шаблона документа Пустой документ. В нем определены стандартные параметры документов — шрифты и размеры символов, ширина полей на странице и пр. Установленные в шаблоне по умолчанию параметры можно изменить, но на практике этим пользуются нечасто.

При открытии документа в программе командой *Файл, Открыть* появляется диалоговое окно *Открытие документа*, в котором следует указать место нахождения и имя требуемого файла. При этом диалоговое окно показывает только файлы, определенные в поле *Тип файла*.

Окно программы. На Рабочем столе экрана располагается окно программы с документом, а на панели задач — кнопка окна программы.

Заголовок окна (верхняя полоска) содержит название открытого документа и кнопки управления окном (рис. 5.2). Окно, как и любое окно Windows, можно перемещать по экрану, менять его размеры, сворачивать в кнопку, закрыть.

В Word 2010 вместо меню и панелей кнопок команд, применявшихся в версии 2003, имеется *Лента*, состоящая из вкладок по конкретным задачам и объектам (рис. 5.3).

Вкладки открывают конкретные задачи.

Группы (на вкладке) разбивают задачу на подзадачи, содержащие кнопки, коллекции команд.

Кнопка команды в группе выполняет команду или отображает меню команд.

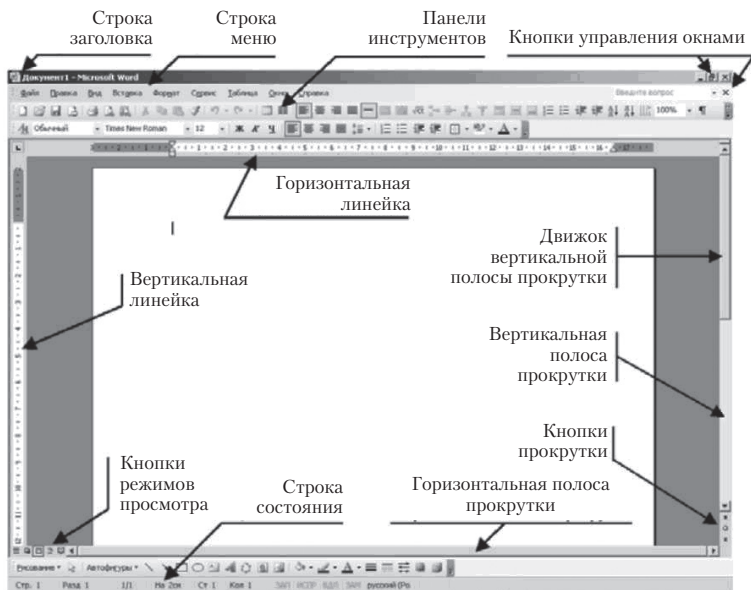


Рис. 5.2. Окно редактора Word 2003

На ленте появляются дополнительные вкладки — для выполняемой задачи. Например, для выделенного рисунка — вкладка *Формат*, для таблицы — вкладки *Конструктор* и *Макет*.

Если медленно перемещать указатель мыши вдоль кнопок, не нажимая, то успевает появиться **этикетка** (всплывающая подсказка о команде кнопки).

В названии каждой группы команд кнопка открывает диалоговое окно всех параметров этой команды, даже тех, которые не вынесены на кнопки. Например, кнопка *Шрифт* открывает окно команды параметров шрифта.

Кнопка *Отменить* (с возвращающейся влево стрелкой) может отменить неудачное действие, причем не только последнее.



Рис. 5.3. Word 2010: фрагмент вкладки Главная с группами команд Шрифт и Абзац

Рабочая область окна — в ней отображается и редактируется документ. Вверху и слева рабочую область могут ограничивать горизонтальная и вертикальная линейки. Справа и снизу рабочая область ограничена *полосами прокрутки*. Вид рабочей области зависит от режима работы редактора.

Внизу окно программы замыкает *строка состояния* с информацией о документе и режимах текстового процессора: число страниц, положение курсора в документе, язык, фоновые выполняющиеся операции и т.п.

Вкладка *Файл* содержит команды создания, открытия, сохранения и печати документа.

Вкладка *Главная* содержит самые популярные группы команд обработки текста или графического объекта. Здесь содержатся команды работы с выделением части документа, буфером обмена, поиска и отмены изменений и др. Объект не меняется как основа, но его представление меняется. Команды кнопок позволяют менять параметры форматирования текста: шрифта, абзацев, фона и др.

Вкладка *Вид* содержит кнопки команд, переключающие режимы отображения документа, наличие линеек, масштаб. Дает возможность переходить из одного окна с документом в другое, открыть новое, разделить окно на части и др.

Вставка — с помощью этой вкладки осуществляется вставка в документ различных объектов, а также установка разбиения документа на страницы, колонки, установка нумерации страниц и др.

Рецензирование — содержит проверку орфографии, создание примечаний, совместную работу над одним документом.

Команда *Файл, Параметры* включает настройку параметров программы.

Основные команды могут быть также вызваны при работе в Word из контекстного меню правой кнопкой мыши.

Создание документа. Создание нового документа можно выполнять двумя способами: с применением или без применения шаблонов.

Создание нового документа на основе одного из существующих шаблонов выполняется командой *Главная, Файл, Создать, Общие шаблоны*. В данном случае выбирается необходимая панель открывшегося диалогового окна (рис. 5.4). Разные панели соответствуют разным типам документов.

С помощью шаблона удобно создавать стандартные документы на основе готовой формы. В шаблоне заложены стандартные для данного типа документа форматирование текста, страниц, графические элементы.

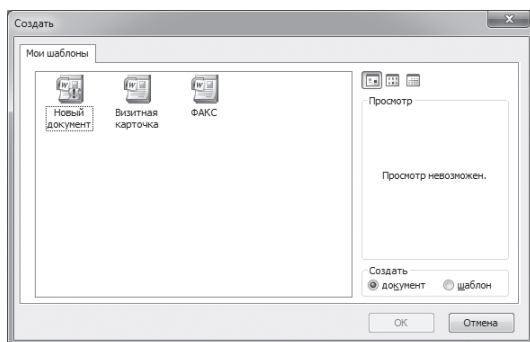


Рис. 5.4. Создание документа на основе шаблона

Для того чтобы создать документ на основе одного из предлагаемых шаблонов, необходимо выбрать подходящую панель диалогового окна, а затем, щелкнув мышью значок документа, просмотреть вид документа, который будет создан в случае применения данного шаблона. Просмотр осуществляется в окне справа. Если вид документа устраивает, щелкнуть кнопку *ОК*.

В рабочей области появится соответствующий бланк, содержащий отформатированный текст и пустые поля для ввода авторского текста. Для создания документа следует ввести свой текст в эти поля. Если вид будущего документа почему-либо не устраивает, то необходимо рассматривать следующий шаблон и т.д.

Word предоставляет возможность создавать собственные шаблоны как с нуля, так и на основе существующих. Для этого в диалоговом окне надо щелкнуть переключатель *Шаблон*, а не *Документ*.

Создание нового документа в открытом окне программы без использования шаблона выполняется командой *Файл, Создать, Новый документ* или щелчком мыши по кнопке *Создать*. Появляется пустой документ, по умолчанию ему дается имя *Документ N*, где *N* — порядковый номер документа в сеансе работы, и применяется стандартный шаблон *Normal.dotm*.

5.3. Режимы отображения документа в окне программы

Приступая к работе над текстом документа, необходимо выбрать наиболее подходящий режим работы. Word предлагает пять режимов отображения документов. Переключение

режима осуществляется на вкладке *Вид* либо пятью кнопками около нижней горизонтальной полосы прокрутки (рис. 5.5).

Разметка страницы. В таком режиме вид документа при наборе совпадает с видом дальнейшей публикации. Работая над текстом, можно представлять, как документ будет выглядеть при печати. Как правило, предпочитают заниматься оформлением документа в этом режиме. Исключение составляет обработка больших документов на маломощной технике.



Рис. 5.5. Кнопки вида документа

Режим чтения. Используется при проверке или чтении текстовых документов, которые представляются в этом режиме в книжном варианте.

Веб-документ. Режим применяется при оформлении электронных документов, предназначенных для представления в Интернете.

Структура. Режим отображает документ с выделением его структуры: абзацев и заголовков разных уровней. Полезен на этапе окончательного редактирования больших и имеющих сложную структуру документов — удобно переименовывать разделы, главы, подчинять их другому уровню.

Обычный режим. Режим представляет только содержательную часть документа с элементами форматирования шрифта и абзацев, но не страниц. Постраничная верстка представлена упрощенно, зато гораздо быстрее происходят ввод текста и иные операции с большими документами на малопроизводительных компьютерах, Word реже «зависает».

Задание параметров страницы. Прежде чем приступить непосредственно к вводу текста, полезно заранее установить общие для данного документа параметры страниц. Выбрать вкладку *Разметка страницы*. Группа *Параметры страницы* (рис. 5.6) позволяет назначить границы полей страницы и печатной области, в пределах которой будет помещаться текст, определить ориентацию: книжную или альбомную. *Размер* позволяет задать страницам формат, отличный от стандартного A4. На вкладке *Источник бумаги* можно уста-

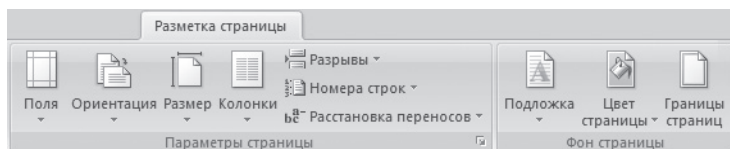


Рис. 5.6. Параметры страницы

новить начало раздела документа, параметры колонтитулов, вертикальное выравнивание страницы, а также задать нумерацию строк и параметры границ страниц документа.

5.4. Набор и редактирование текста

В наборе текста следует соблюдать следующие правила.

- Текст набирают с клавиатуры, не отслеживая конец строки, так как программа автоматически производит перенос строки и устанавливает знак переноса.

- Между словами в предложении ставится только один пробел. Пробелы не ставятся в начале абзаца.

- Знаки препинания ставятся без пробела за словом, скобки и кавычки — без пробелов с обеих сторон слова, тире пишется в пробелах, дефис — без пробела.

- Клавиша *Insert* переключает два режима ввода и редактирования текста: режим *замены* и режим *вставки*. В режиме замены текстовые фрагменты заменяют редактируемый текст посимвольно, т.е. каждый символ нового текста заменяет собой один символ прежнего. В режиме вставки старый текст не меняется, а новый символ как бы вставляется в него, начиная с местонахождения курсора, раздвигая прежний текст. Как правило, применяют режим вставки, за исключением случаев, когда работают со стандартными формами, в которых необходимо редактировать единообразно куски содержимого.

- Конец текстового абзаца требует нажатия клавиши *Enter*. Для разбивки текстового блока на абзацы следует установить курсор в конец первого абзаца и нажать клавишу *Enter*.

- Не рекомендуется вставлять в документ пустые абзацы, так как знак абзаца «несет на себе» еще и формат шрифта, при изменении параметров которого куски текста будут то сдвигаться, то раздвигаться.

- Соединение двух абзацев текста в один выполняют, установив курсор в конце первого абзаца и нажав клавишу *Del*.

- Клавиши *Ctrl + Shift + Пробел* вставляют так называемый неразрывный пробел. Слова, разделяемые неразрывным пробелом, выглядят стоящими отдельно, но Word распознает их как единую сцепку, не разрывая и не перенося отдельные слова на следующую строку. Это необходимо при вводе некоторых сочетаний слов, сокращений, чисел: Windows[®]7, Олимпиада[°]2014, Пандаков[°]К.Г., XXI[°]век, рис.[°]3, таблица[°]4, §[°]3, №[°]17, 220[°]В, 100[°]кг.

- Клавиши *Shift* + *Enter* выполняют так называемый мягкий перевод строки. При этом строка прерывается до подхода к границе печатной области, но новый абзац не начинается. Этим пользуются, например, при набивке «шапок» деловых писем.

Для перемещения курсора по буквам и строкам текста документа используются клавиши перемещения курсора, для перелистывания листов экранного текста — клавиши *PageUp* и *PageDown*, для прокручивания текста — полосы прокрутки.

Сочетание клавиш клавиатуры позволяет не применять мышь и выполнять перемещение по тексту прыжками по горизонтали от слова к слову нажатием клавиши *Ctrl* и клавиш перемещения курсора влево или вправо и от абзаца к абзацу нажатием клавиши *Ctrl* и клавиш перемещения курсора вверх и вниз.

Непосредственно ввод текста с клавиатуры особых сложностей не вызывает, следует лишь быть внимательным и набирать символы в правильном порядке. Каждый символ в Word имеет свой код, которым он представлен в электронных документах.

При редактировании (верстке) документов рекомендуется работать в режиме отображения непечатаемых символов. Так называемые непечатаемые символы видны на экране монитора только в режиме их отображения на экране с помощью кнопки *Непечатаемые знаки* на вкладке *Главная*. Символы и значения непечатаемых символов приведены в табл. 5.1.

Программа Word запоминает производимые с документом действия и предоставляет возможность отказаться от них или последующего возврата к ним. Отмена действий осуществляется кнопкой  *Отменить* либо сочетанием клавиш *Ctrl* + *Z*. Возврат действия выполняется там же кнопкой *Вернуть*.

Таблица 5.1

Непечатаемые символы

Символ	Клавиши	Значение
¶	Enter	Конец абзаца
↵	Shift + Enter	Разрыв строки
→	Tab	Табуляция
·	Пробел	Пробел
°	Ctrl + Shift + Пробел	Неразрывный пробел

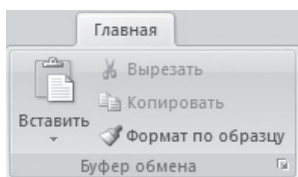


Рис. 5.7. Команды буфера обмена

группы *Буфер обмена*: *Вырезать*, *Копировать*, *Вставить* (рис. 5.7) либо команды правой кнопки мыши. Перед выполнением команды фрагмент, к которому она применяется, следует выделить. *Выделение* — выбор в документе текста или объекта, с которым требуется совершить какое-либо действие. Для выделения элемента используют мышь либо клавиши клавиатуры. Способы выделения фрагментов текста в документе представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Способы выделения фрагментов текста в документе Word

Объект выделения	Выделение мышью	Выделение клавишами клавиатуры
Слово	Двойной щелчок по слову	Перемещение клавиш управления курсором влево или вправо по слову с одновременным нажатием клавиши <i>Shift</i>
Несколько слов	Провести указателем мыши по словам с нажатой левой клавишей	Перемещение клавиш управления курсором влево или вправо по словам с одновременным нажатием клавиши <i>Shift</i>
Строка	Щелчок левой кнопкой мыши в поле слева от строки	От начала строки нажать клавиши <i>Shift</i> + <i>End</i>
Несколько строк	Провести указателем мыши (с нажатой кнопкой) слева от строк по вертикали белого поля	От начала абзаца нажать клавиши <i>Ctrl</i> + <i>Shift</i> + ↓ (стрелка вниз)
Предложение	Удерживая нажатой клавишу <i>Ctrl</i> , щелкнуть предложение	Перемещение клавиш управления курсором влево или вправо по предложению с одновременным нажатием клавиши <i>Shift</i>

Окончание табл. 5.2

Объект выделения	Выделение мышью	Выделение клавишами клавиатуры
Абзац	Трижды щелкнуть кнопкой мыши любое место абзаца	Перемещение курсора управления курсором вверх или вниз по строкам с одновременным нажатием клавиши <i>Shift</i>
Прямо-угольный фрагмент	Обозначить левый верхний и правый нижний угол прямоугольника с нажатым сочетанием клавиш <i>Shift + Alt</i>	

После выделения фрагмента текста выполняется действие. Для удаления фрагмента применяется нажатие клавиши *Delete*. Для копирования — команда *Копировать*, затем курсор устанавливается в точку назначения копии и выполняется команда *Вставить*. Для перемещения фрагмента текста выполняется команда *Вырезать*, затем курсор устанавливается в точку перемещения и выполняется команда *Вставить*. Команды можно выполнять с помощью правой кнопки мыши.

5.5. Сохранение документа

Процесс открытия файла связан с загрузкой файла в оперативную память. Любые изменения при редактировании файла меняют данные в оперативной памяти, а не в файле на диске, поэтому для сохранения изменений следует сохранить файл на диск. При выполнении этой операции программа копирует содержимое оперативной памяти в файл на диске, заменяя предыдущую версию файла. Следует различать команды *Сохранить* и *Сохранить как*.

Команда *Файл, Сохранить* выполняет сохранение документа на том же диске, в той же папке и с тем же именем, которое было у открытого документа. Команда *Сохранить как* применяется, когда документ необходимо сохранить с новым именем или в новой папке, а также при сохранении файла, восстановленного после сбоя программы.

В Word встроены конвертеры, допускающие перевод документа в различные форматы (расширения имени) для сохранения. Формат *docx* является внутренним форматом Word 2007 и 2010. Необходимо учитывать, что документы

Word 97/2003 с расширением doc совместимы по формату, открываются в Word 2007 и 2010, но обратный вариант — открыть документ docx в более ранней версии Word 97/2003 невозможен или требует дополнительных конвертеров. В последнем случае возможна потеря некоторых параметров форматирования, которые отсутствуют в старых версиях Word, и искажение отображения или печати документа. Поэтому при сохранении документа Word необходимо обратить особое внимание на выбор типа файла с учетом дальнейшей работы в предполагаемой версии редактора.

Кроме форматов docx и doc возможно сохранение в формате веб-документа HTML (Hypertext Markup Language).

5.6. Форматирование текста

Форматирование текста (разметка) — операции и результаты оформления текста, шрифта, абзацев, заголовков, сносок, разделов и других признаков, изменяющих внешний вид, но не содержание. Форматированный текст сохраняется в документах.

Форматирование в программе Word применяется к разным объектам: отдельным буквам и словам, абзацам, спискам, таблицам, графическим изображениям, страницам. Фрагмент текста, который подлежит форматированию, следует выделить и применить команды форматирования из вкладки *Главная* в группах *Шрифт*, *Абзац* или вызвать контекстное меню.

Формат шрифта

На вкладке *Главная* группа *Шрифт* (рис. 5.8) настраивает параметры:

- гарнитура шрифта (тип шрифта) — особенности написания набора символов, включая заглавные и строчные буквы, цифры, знаки пунктуации и специальные символы (например, Times New Roman или Arial);

- размер шрифта (кегель) — вертикальный размер шрифта, измеряемый в пунктах (1 пункт равен 0,376 мм). Для основного текста большинства документов используются 10—14-пунктовые шрифты;

- кнопки вариантов начертания: обычный, полужирный, курсив и с подчеркиванием, контурный;

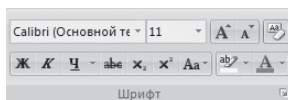


Рис. 5.8.

**Вкладка Главная,
группа команд Шрифт**

- кнопки  *Цвет текста* и  *Цвет выделения*;
- видоизменение шрифта (надстрочный, подстрочный).

Полная настройка шрифта с большим числом параметров выполняется в окне команды, открывающемся из вкладки *Главная* в группе *Шрифт* кнопкой . Диалоговое окно команды имеет вкладки: *Шрифт*, *Интервал*, *Анимация* (рис. 5.9). В частности, вкладка *Интервал* содержит параметры: масштаб шрифта и межсимвольный интервал (обычный, разреженный, уплотненный).

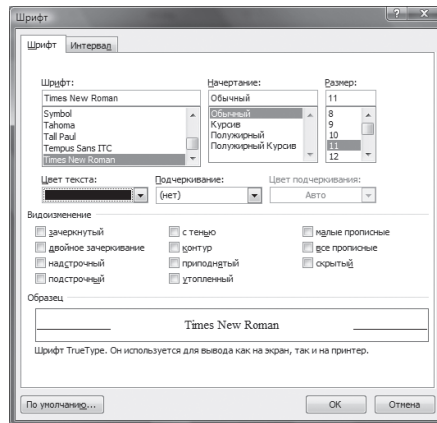


Рис. 5.9. Настройка шрифта

Формат абзаца

Абзац — логическая часть текста из нескольких предложений, объединенных единой мыслью, темой, идеей или сюжетом. Создает логическое композиционное членение текста, улучшает восприятие структуры. Может иметь *абзацный отступ* — сдвиг вправо первой строки и заканчивается неполной строкой.

Основные параметры абзаца:

- отступ первой строки вправо или выступ влево (красная строка);
- дополнительные отступы всех строк слева и справа от полей листа;
- выравнивание строк (по левому или правому краю, по центру, по ширине);
- междустрочный интервал;
- интервал перед и после абзаца;
- наличие или отсутствие переносов слов.

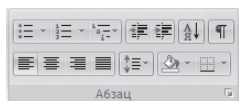


Рис. 5.10.

Вкладка Главная, группа команд Абзац

• Горизонтальное выравнивание текста на странице: по левому или правому краю, по центру и ширине выполняют кнопки  (табл. 5.3).

• Величина отступа абзаца от левого и правого поля, а также величина отступа первой строки («красная строка») отображаются на верхней линейке окна соответствующими указателями. Выполнять настройку этих параметров для выделенного абзаца можно путем перетаскивания указателей мышью.

• Значение междустрочного интервала задается кнопкой .

Полная настройка всех параметров абзаца выполняется в окне команды, открываемом из вкладки *Главная* в группе *Абзац* кнопкой . Диалоговое окно команды имеет вкладки: *Отступы и интервалы* и *Положение на странице*.

Отступы и интервалы. На вкладке (рис. 5.11) настраивают *горизонтальное выравнивание*, отступ абзаца от левого

Таблица 5.3

Выравнивание абзаца кнопками команд и клавишами

Вариант выравнивания	Кнопка	Клавиши	Применение
Ровный левый край ←	По левому краю	<i>Ctrl + L</i>	Черновик; текст в ячейке таблицы; письмо электронной почты; стихи, эпиграф
→ Центрирование строк ←	По центру	<i>Ctrl + E</i>	Заголовок, титульный лист, обращение «Уважаемый ...» (в письме)
Ровный правый край →	По правому краю	<i>Ctrl + R</i>	Число в клетке таблицы
← Оба края строк абзаца ровные по ширине →	По ширине	<i>Ctrl + J</i>	Рукопись; статья; отчет; брошюра, письмо на бланке

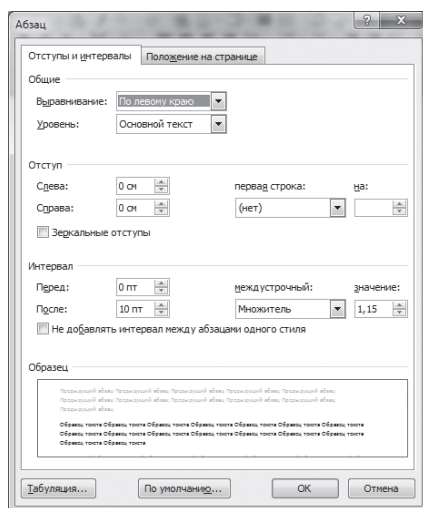


Рис. 5.11. Параметры отступов абзаца

и правого поля, отступ первой строки («красную строку»), а также отбивку — отступ перед абзацем и после (между абзацами), чтобы визуально отделить абзацы. Как правило, для визуального выделения абзаца применяется либо «красная строка», либо отбивка.

Абзацные отступы (выключка) — смещение строк, краев абзаца от установленных полей листа. Применяются три отступа абзаца: отступ первой строки, отступ слева — от левого поля листа до края абзаца, отступ справа — от правого поля листа до края абзаца (рис. 5.12).

Положение на странице. На вкладке устанавливаются параметры абзаца на странице: режимы запрета висячих строк, разрыва абзаца, отрыва абзацев, установка начала абзаца с новой страницы, запрет переносов в словах.

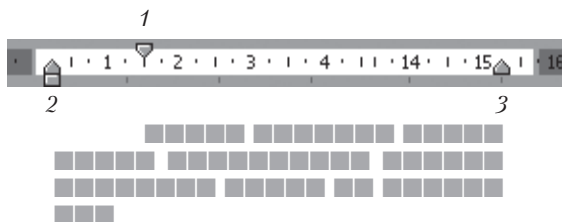


Рис. 5.12. Маркеры линейки и отступы абзаца:

1 — первой строки; 2 — слева; 3 — справа

Внимание! Отступ первой строки абзаца создается не пробелами. Команда *Абзац*, вкладка *Отступы и интервалы*, *Первая строка*, *Отступ* задает отступ строки от левого края абзаца по умолчанию полдюйма, т.е. 1,27 см. Отечественные стандарты предлагают отступ в 3—4 ширины буквы шрифта. В узких колонках многоколоночного текста (журнал, газета) или табличного текста отступ первой строки делается малым или отсутствует. Когда кончается предыдущий абзац, нажимают *Enter* и каждый следующий абзац готов повторить отступ красной строки предыдущего абзаца.

Абзац «европейского» типа оформляется без отступа красной строки, вплотную к левому полю листа. Однако в этом случае тоже стремятся придать «блоковый» вид абзацу и отделить абзац интервалами перед и после командой *Абзац*, *Отступы и интервалы*, *Интервал перед, после*. В отечественных изданиях без красной строки оформляется абзац, первый после заголовка, а в следующих абзацах отступ по-является.

Горизонтальная мерная линейка перемещает треугольники — *маркеры* линейки, определяющие боковые отступы абзаца от полей листа (см. рис. 5.12). По умолчанию маркеры линейки и края абзаца совпадают с боковыми полями страницы.

Треугольные маркеры горизонтальной мерной линейки устанавливают края абзаца, в котором стоит курсор или нескольких выделенных абзацев, но не всего текста документа. Маркеры сдвигают по линейке, зацепив указателем мыши с нажатой кнопкой.

Левый верхний маркер определяет «красную строку», левый нижний маркер — отступ слева всех строк, правый маркер — отступ справа.

Левый нижний маркер выглядит как треугольник на прямоугольном основании. Зацепляя указателем мыши левый нижний маркер за треугольник, перетаскивают только маркер и меняют левый отступ абзаца, отступ первой строки не меняется. Перемещение левого нижнего маркера за прямоугольное основание сдвигает одновременно левый верхний маркер, т.е. меняет отступ абзаца вместе с первой строкой.

Чтобы на линейке отображать размеры отступов абзаца не по шкале, а точными значениями, следует удерживать нажатой клавишу *Alt* при перетаскивании маркера (рис. 5.13).

Абзац с отступом (отодвинутый внутрь от края листа) используется для длинных цитат и заголовков, он зритель-

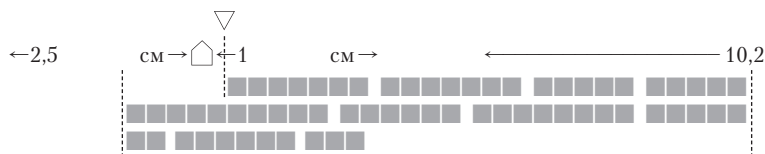


Рис. 5.13. Сдвиг маркеров мышью при нажатой клавише *Alt*

но выделит цитату, прямую речь, заголовок, эпиграф, уголок письма.

Абзац с выступом наружу применяется для списков, нумерованных заголовков и «для необычности». В абзаце с выступом *полный отступ* не первых строк равен сумме *отступа абзаца* и *выступа первой строки*.

Размещение абзаца по вертикали листа достигается заданием интервала между абзацами, интервала между строками, а также выравниванием текста в ячейке таблицы.

Переносы слов в конце строк абзаца

Разрешение переносов и запрет во всем документе. Команда *Разметка страницы*, *Расстановка переносов* включает или отключает переносы слов во всем документе с помощью флажка (птички ☒) в пункте *Автоматическая расстановка переносов*.

Не рекомендуется включать автоматический перенос, когда готовятся:

- деловые письма и приказы;
- особо важные документы, нормативные акты;
- тексты к устному выступлению (речь, доклад);
- тексты, готовящиеся к копированию на веб-страницы

Интернета (или в любые программы, не поддерживающие расстановку переносов).

Отключить автоматическую расстановку переносов в отдельном абзаце можно, если поставить в абзац курсор (выделять абзац не обязательно) и дать команду *Абзац, Положение на странице*, *Запретить автоматический перенос слов*. Условие обычно используется в абзацах заголовков.

Формат списков

Список — перечень в тематически объединенных, логически последовательных абзацах, отмеченных в начале одинаковыми символами-маркерами (типа ♦ • ★ —), или нумерацией числами (1, 2, 3), или буквами (а, б, в; а, б, с).

Примеры списков.

- Список литературы.
- Список сотрудников. Список учащихся. Список вещей.
- Документ с нумерацией статей-абзацев (устав, решение, положение, договор, кодекс).

- Нумерованные заголовки глав и параграфов в рукописи.

И данное перечисление оформлено как список с маркером-точкой.

Список структурирует информацию по записям и обязательно предваряется заголовком («Список учащихся») или заголовочной фразой («...возможны следующие варианты действий»), после которой собственно и идут абзацы списка. Утверждение, сформулированное в заголовочной фразе, относится ко всем пунктам списка, по смыслу любой пункт списка можно присоединить к заголовочной фразе, поэтому предложения в пунктах списка требуется писать в едином синтаксисе (все пункты начинать с подлежащего, с глагола в инфинитиве и т.п.).

По умолчанию один абзац — один элемент списка, но под одним номером в списке могут быть и несколько абзацев и только после них идет следующий пункт списка. Промежуточный абзац можно специально «лишить права» считаться элементом списка, он будет всего лишь вторым абзацем предыдущего элемента списка. Например, в списке пункт 5 может состоять из трех абзацев.

Списки, на пункты которых необходимо дать ссылку (пункт договора, параграф книги, список литературы) или в которых важно видеть общее количество пунктов (список людей), нумеруют или литеруют (обозначают буквами в порядке алфавита). В списках, перечисляющих утверждения, чаще применяются маркеры. Важность или общность утверждений последовательно уменьшается.

Рекомендации по знакам препинания в тексте списков приведены на рис. 5.14.

На вкладке *Главная* в группе *Абзац* используются кнопки списков *Нумерация*, *Маркеры* и *Многоуровневый список* с вариантами образцов (см. рис. 5.10). Для выхода из режима создания списка следует при наборе после завершения ввода последней строки дважды нажать клавишу **Enter**.

Окно команд списка имеет вкладки, позволяющие форматировать маркированный, нумерованный и многоуровневый списки, а также список стилей. Параметры списка следует настроить. Выбирается образец оформления списка,

Нумерованный список с точками

1. или I.
2. II.
3. III.

Список, когда абзац до списка заканчивается точкой.

1. После цифры вплотную стоит точка, за ней пробел (точнее — табуляция), потом предложение, начинающееся с большой буквы. В одном пункте могут быть несколько предложений.

Под одним пунктом (номером) списка иногда размещают несколько абзацев.

2. Каждый пункт (предложение или абзац из нескольких предложений) заканчивается точкой.

Нумерованный список типа

- 1) или а)
2) б)
3) в)

Нумерованный список после двоеточия:

1) после номера пункта стоит вплотную скобка, за ней пробел (табуляция);

2) потом часть предложения со строчной (малой) буквы, каждый пункт списка заканчивается точкой с запятой;

3) последнее предложение списка может закончиться точкой.

Маркированный список

Фраза до списка может кончиться точкой или двоеточием:

- после абзаца с двоеточием пункты списка начинаются со строчной буквы, в конце — точка с запятой;

- после абзаца с точкой пункты списка — предложения с большой буквы, а в конце точка. Много предложений в одном пункте с символьным маркером не используют;

- последнее предложение списка заканчивается точкой.

Рис. 5.14. Оформление абзацев у различных списков

после чего нажимается кнопка *Изменить* и в открывшемся диалоговом окне устанавливаются требуемые параметры: знак маркера, величина отступа маркера, величина отступа текста от маркера и отступ текста от левого края для маркирования списка и формат номера, его шрифт, вид нумерации, положение номера и текста на странице для нумерованного списка.

Создание списка может происходить автоматически или по команде. Для автоматического создания маркированного списка надо начать абзац символом звездочки * и пробелом, а для нумерованного стиля — цифрой с точкой и пробелом, после чего вводить текст. После нажатия клавиши *Enter* формируется список.

Маркированный список имеет перечень маркеров. Нумерованный список позволяет начинать нумерацию с любого пункта.

Маркированный и нумерованный список можно превратить в многоуровневый. Для перехода на новые уровни служат кнопки  *Увеличить отступ* и  *Уменьшить отступ* на панели форматирования. Для списков применимо задание стилей.

Границы и заливка

Форматирование границ текстовых фрагментов, рисунков и таблиц, а также их цветовое оформление позволяет выполнить команда *Границы и заливка*. Отдельные слова, абзацы и разделы можно ограничить линиями разных типов, толщины и цвета, выполнить их заливку различными цветами.

Колонки. Фрагмент текста страницы или весь документ может быть представлен как многоколоночный. Для форматирования многоколоночного текста следует выполнить команду *Формат, Колонки*, после чего следует в диалоговом окне задать необходимые параметры для колонок текста: ширину колонок и промежуток между ними, установку раздельной полосы.

5.7. Средства автоматизации подготовки документов

Word имеет встроенные средства автоматизации подготовки документов, такие как автозамена, автотекст, автоформат, которые вызываются командой *Файл, Параметры, Параметры автозамены*, а также вставку специальных символов, стили, проверку правописания.

Автотекст

Позволяет автоматически вводить заложенные в его словаре блоки текста. При использовании автотекста пользователь может выбрать из предлагаемого словаря и вставить в документ любой текстовый фрагмент. Автотекст имеет функцию автозавершения; если она установлена, то при вводе первых четырех символов автотекста появляется всплывающая подсказка, которая может быть сразу вставлена нажатием клавиши *Enter*. Можно добавлять выделенный текстовый блок командой *Вставка, Текст, Экспресс-блоки, Сохранить выделенный фрагмент в коллекцию автотекста* (рис. 5.15)

Рис. 5.16. Вставка символов

тем активировать диалоговое окно, набрать заменяющую комбинацию вручную и щелкнуть *Добавить*.

Можно заменить ввод часто повторяющихся длинных словосочетаний их короткими комбинациями. Например, в целях замены написать в тексте *монрф*, щелкнуть его правой кнопкой мыши и дать команду *Автозамена, Параметры автозамены*. В диалоговое окно ввести заменяющее словосочетание *Министерство образования и науки Российской Федерации* и нажать кнопку *Добавить*. Прием существенно сократит время ввода текста.

Стили

Мощным средством автоматизации ввода и редактирования текста в Word являются стили. *Стиль оформления* — именованная совокупность значений и настроек параметров шрифта и абзаца. Существует два подхода к оформлению документа. Первый, традиционный, состоит в том, что при форматировании каждого фрагмента текста задаются его параметры. Такой подход требует ручного отслеживания единства стилевого оформления документа.

Более профессиональный и надежный подход к форматированию: механизм стилей, определяемый с панели *Главная* в группе *Стили*. Работа со стилями состоит в использовании готовых стилей, создании новых и настройке. При создании стилей применяется принцип наследования, заключающийся в том, что каждый стиль основан на каком-то из существующих стилей. Поэтому при изменении, например, размера базового шрифта он будет изменен и в наследуемом. При использовании стилей следует выделить в документе логические блоки: заглавия, абзацы, перечисления и для каждого создать стиль — описание физических параметров, применяющихся для отображения этого логического элемента. При редактировании текста для каждого логического элемента документа в панели форматирования указывается, какому они принадлежат стилю.

Например, набирая заголовок самого верхнего уровня, нужно указать стиль *Заголовок 1*. Word, распознав этот стиль, автоматически поместит элемент в оглавление. Если необходимо, чтобы все заголовки отображались прописными буквами, достаточно поменять параметры стиля. Если документ преобразовать в веб-страницу, то конвертор из информации о стиле генерирует правильные HTML-теги.

Поэтому при правильной работе с Word нужно по возможности избегать ручного форматирования и стараться использовать механизм стилей для логического форматирования.

При необходимости применить стиль одного из абзацев текста к другому абзацу используется кнопка  *Формат по образцу* вкладки *Главная*. Следует установить курсор в абзац требуемого образца и нажать кнопку *Формат по образцу*, после чего выделить мышью абзац, подлежащий оформлению.

Проверка правописания

Система проверки правописания выполняет:

- проверку орфографии и грамматики;
- расстановку переносов в словах у края листа;
- тезаурус синонимов и антонимов;
- выявление стилистических ошибок;
- выбор языка.

Программа проверки правописания использует орфографические словари, словари синонимов и антонимов, алгоритмы применения правил грамматики для обнаружения ошибок в знаках препинания, стилистике. Провести настройку параметров проверки правописания можно командой *Файл, Параметры*, раздел *Правописание*.

Для работы в автоматическом режиме следует установить флажки *Автоматически проверять орфографию* и *Автоматически проверять грамматику*. В автоматическом режиме слова, содержащие орфографические ошибки, подчеркиваются красным цветом, а грамматические ошибки — зеленым. Проверку правописания в Word 2010 запускают кнопкой *Правописание*. В зависимости от характера ошибки открывается окно, в котором дается справка о том, какое правило нарушено, и предложены варианты исправления. По грамматической ошибке предлагается грамматический совет. Как и в общении с живым редактором, автор текста вправе не согласиться с предлагаемым замечанием, например в части разговорной лексики. Программа реализует проверку правила «Благозвучие на стыке слов» и просит убирать пять согласных, расположившихся подряд в сочетании слов, например, «доказательств для».

Если варианты неточны или неприемлемы, от них можно отказаться командой *Пропустить*. Если же слово отмечено как орфографическая ошибка только потому, что от-

сутствует в словаре системы автоматической проверки, то его можно добавить в словарь.

Можно и просто просматривать текст, а на словах, подчеркнутых волнистой чертой, щелкать правой кнопкой мыши и выбирать вариант исправления:

- пропустить все — сообщить программе, что слово не нужно расценивать как ошибку в оставшейся части документа;
- добавить — если слово написано правильно и его следует добавить в словарь;
- автозамена — если предполагается, что ошибка может повторяться при наборе и ее всегда нужно исправлять именно этим способом.

5.8. Таблица в документе

Таблицу вставляют после упоминания в тексте темы таблицы. Каркас таблицы надежно удерживает текст и графические объекты, которые размещают в ячейки таблицы.

Чаще используется вставка таблицы командой *Вставка, Таблица* с последующим указанием количества строк и столбцов таблицы, а также выбором варианта автоматической установки ширины ее столбцов. Ширина строк таблицы расширяется при вводе текста. Ширину столбца или строки можно изменить с помощью мыши. Достаточно установить курсор на границу столбца (строки) до изменения курсора в двунаправленную стрелку и перетащить границу на требуемое расстояние. Внутри ячеек таблицы к содержанию применимы приемы форматирования шрифта, выравнивания абзацев, можно установить направление текста в ячейке по горизонтали или вертикали.

Команда *Нарисовать таблицу* применяется для создания таблиц сложной структуры с помощью указателя мыши, имеющего вид карандаша.

Когда таблица создана и в ней стоит курсор или она вся выделена, появляются вкладки *Работа с таблицами: Конструктор* и *Макет* с командами дополнительной работы. В частности, полезны заготовленные *Стили таблиц*. Есть кнопка, чтобы таблицу рисовать и стирать ластиком.

Для добавления дополнительных строк и столбцов в ячейку таблицы надо поставить курсор (или выделить строку, столбец) и правой кнопкой мыши выбрать команду *Вставить* — строки снизу или сверху, столбцы справа или слева.

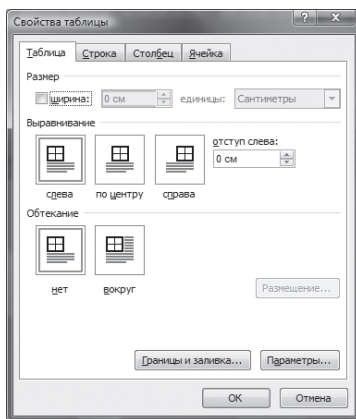


Рис. 5.17. Окно Свойства таблицы

Форматирование таблицы предполагает настройку размеров ее строк и столбцов, выравнивания таблицы на странице и обтекания текстом, выбор линий границ и цветовой заливки ячеек командой *Свойства таблицы* (рис. 5.17) и командами контекстного меню.

Сетка таблицы — условные светлые линии, обозначающие ячейки таблицы только на экране. Если необходимо печатать таблицу с сеткой, то следует выполнить команду с кнопки *Границы*.

Созданную таблицу можно перемещать, как и объект. Следует навести мышь на таблицу и при изменении вида курсора на четырехнаправленную стрелку перетащить таблицу в необходимое место мышью.

5.9. Работа с графикой

В документ Word можно вставить графические объекты: нарисованные средствами Word автофигуры, надписи, схемы, кривые и прямые линии, объекты WordArt, вставленные диаграммы, создавать их композиции. Можно вставить готовые изображения растровых и векторных графических файлов, сканированные изображения (иллюстрации, фотографии), картинки из коллекций Microsoft.

Фигуры

Создание графических объектов средствами Word производится с вкладки *Вставка* кнопками *Фигуры* (рис. 5.18).

Содержатся кнопки графических инструментов создания и модификаций автофигур: *Линия*, *Стрелка*, *Прямоугольник*, *Овал*, *Выноски*, *Надписи*, а также кнопки форматирования автофигур: тип и толщина линий, штриха, цвет линий и заливки, тень и объемность фигур. Указатель мыши, медленно перемещающийся вдоль кнопок, вызывает всплывающие этикетки. Графическими инструментами Word можно нарисовать простые фигуры и их композиции, например, планы улицы и перекрестка, комнаты, схемы.

Автоматическая фигура (автофигура) — геометрическая фигура (линия, прямоугольник, многоугольник, эллипс и др.), элементарный графический объект, который создается в Word после нажатия кнопки графического инструмента с помощью мыши и команд форматирования. Допускается масштабирование размеров, модификация основных параметров, перемещение. Наборы фигур распаивает команда *Вставка*, *Фигуры*. Следует выбрать тип фигуры и в требуемом месте документа при нажатой левой кнопке мыши указателем в виде крестика-прицела растянуть контур фигуры до необходимых размеров.

Рисование мышью дополняют клавишами *Shift* и *Ctrl*. Нажатая при рисовании клавиша *Shift* создает правильную фигуру: *Shift* и кнопка *Прямоугольник* — всегда квадрат, *Shift* и кнопка *Овал* — окружность. Если клавиша *Ctrl* не нажата, то в точке нажатия левой кнопки мыши указатель начнет левый верхний угол фигуры, а противоположный край фигуры окажется в точке, где кнопку мыши отпустят. Если *Ctrl* нажать, то в начальной точке нажатия мыши окажется центр фигуры.

Надпись — фигура-контейнер для размещения содержимого: текста, рисунка, фотографии, диаграммы, таблицы или нескольких объектов вместе. Надпись — графически отделенный объект с видимыми или невидимыми границами, который может содержать врезку текста (комментарии, фрагмент другого документа), иллюстрацию с привязкой к странице, абзацу, диаграмме, таблице, рисунку. *Рамка* — особая надпись (в виде только прямоугольника), применяемая для размещения объектов в тех случаях, когда им необходимо поставить название с автоматической нумерацией (Рис. 1, Таблица 1 и др.).

Надпись можно создать разными способами.

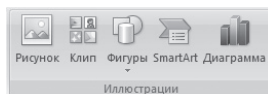


Рис. 5.18.
**Вкладка Вставка,
группа Иллюстрации**

Способ 1. Команда *Вставка, Надпись* превращает указатель мыши в крестик. Такой указатель необходимо протащить мышью при нажатой левой кнопке, раскрывая границу надписи до требуемого размера, и отпустить. Заполнить надпись текстом или вставить рисунок. Текст, фотографию, диаграмму или другой объект можно копировать из другого места документа или из другого файла.

Способ 2. Выделить в документе готовый текст или объект и дать команду *Вставка, Надпись*. Выделенное окажется в надписи.

Способ 3. Правой кнопкой мыши щелкнуть ранее сделанную фигуру и дать команду *Изменить текст*. Написать текст.

Выноска — поясняющая надпись, которая выглядит как фигура с указывающей линией или стрелкой привязки к месту в тексте, рисунку или другому объекту. В наборе *Фигуры* выбрать вариант *Выноски* или превратить надпись кнопкой *Действия, Изменить фигуру* в выноску. В выноски можно вставлять текст или, чтобы не закрывать поясняемое изображение при большом числе выносок, применить цифровые обозначения (1, 2, 3) или буквы (а, б, в), поясняемые в основном тексте или в подписи к рисунку.

Указывающие линии выноски можно выделить щелчком мыши (линия выделяется желтыми, не белыми маркерами), зацепить маркер линии и перенаправить к другому месту в тексте. Линии выносок не должны пересекаться между собой, по возможности не пересекать элементы изображения, к которым не относятся.

Приложение WordArt

В редакторе Word можно создать *фигурный текст* — графический объект с текстовым содержанием, которое можно редактировать. Приложение вызывается командой *Вставка, Текст, WordArt* (см. рис. 5.15) и создает фигурный текст (англ. art — искусство). После выбора варианта оформления текста в окне вводится сам текст надписи, указываются его шрифт и размер. Фигурный текст и его формат настраивают с по-



Рис. 5.19. Рисунок и панель WordArt

мощью панели WordArt, кнопки которой меняют текст, формат, геометрию изгибов, поворачивают объект и текст, выравнивают буквы (рис. 5.19).

Текст, который вводится в окно *Изменение текста*, превращается в фигурный текст в документе.

Рисунки

Рисунками Word называются изображения, созданные в графической программе, точечные рисунки из графического файла, сканированные изображения и фотографии, а также картинки-клипы ClipArt из коллекции Microsoft Office. Вставка рисунка осуществляется командой *Вставка, Рисунок*, далее указывается источник для вставки рисунка. Для изменения рисунков применяется *Настройка изображения*, вызываемая из контекстного меню при выделении рисунка. Инструменты позволяют настроить границы рисунка, его цветность, контрастность, яркость, масштаб, формат, выполнить обрезку.

Перемещение графических объектов в документе. Графический объект привязан к абзацу текста или к конкретному месту страницы. Объект можно сдвигать по горизонтали, по вертикали, переносить в другой абзац или на другую страницу. До перемещения объекта в его формате следует отменить условие *Установить привязку*, если оно было установлено ранее.

Изменить размеры фигуры — зацепить маркеры фигуры указателем мыши при нажатой левой кнопке и растягивать (сжимать) границы по периметру. Линию растягивают за концевые маркеры, прямоугольник и эллипс — за угловые маркеры или средний маркер каждой стороны.

Выделение фигуры с помощью маркеров и внесение изменений выполняется указателем мыши: а) растянуть или сжать; б) повернуть; в) переместить.

Повернуть выделенную фигуру — зацепить маркер на рычаге вращения (рис. 5.20).

Передвинуть фигуру — зацепить границу между маркерами «растопыренным» указателем мыши при нажатой левой кнопке и сдвигать. Сдвиг выделенной щелчком фигуры возможен и клавишами перемещения (со стрелками) влево, вправо, вверх, вниз.



Рис. 5.20. Поворот рисунка

Копировать фигуру — передвигать указателем мыши, удерживая на клавиатуре нажатую клавишу *Ctrl*.

На другой лист и в другой документ перемещают или копируют фигуру командами *Вырезать (Копировать)* и *Вставить*.

Удалить выделенную фигуру с текстом — обязательно выполнить щелчок точно по границе надписи, чтобы в надписи не было курсора, и удалить клавишами *Delete*.

Щелчок правой кнопкой мыши на графическом объекте позволяет выбрать команду его редактирования из контекстного списка.

Графические объекты желательно располагать следом или около относящегося к ним абзаца. При больших размерах рисунок и таблицу располагают на отдельном листе, следуя за первым упоминанием.

Word позволяет вставить рисунок, надпись, таблицу, диаграмму прямо в текст, но в этом случае подпись можно сделать, только выбрав положение объекта между абзацами (обтекание сверху и снизу), или группировать подпись и рисунок.

Объект, который должен обтекаться текстом с положением по центру, по правому или левому краю и иметь подпись, рекомендуется вставлять врезкой в надпись или ячейку таблицы.

Вставка рисунка в надпись. Дать команду *Вставка, Надпись* и около желаемого абзаца раскрыть мышью границу надписи, потом вставить рисунок из файла или скопировать из окна открытой программы по месту расположения курсора в надписи. Установить обтекание командой *Формат, Надпись, Положение, Обтекание — вокруг, Горизонтальное выравнивание — По левому краю (По центру, По правому краю)* или *Дополнительно, Обтекание, Сверху и снизу*.

Можно выравнивать положение надписей, рамок, таблиц, рисунков с параметром *Снаружи* относительно страницы (поля, колонки), чтобы разместить объект по внешнему краю четной или нечетной страницы при двустороннем развороте в макетах книг, брошюр, газет.

Вставка рисунка в таблицу. Создать таблицу: поставить курсор в конец абзаца текста и дать команду *Вставка, Таблица* с одним столбцом и двумя строками. В верхнюю ячейку вставить рисунок из файла или копировать из окна открытой программы. В нижней ячейке дать название (подпись) рисунка. Границы таблицы отключить полностью или с нижней ячейки. Командой *Свойства таблицы* установить *Обтекание*, выбрав вариант.

Следует различать *выделение рисунка (объекта)* — щелчком мыши по рисунку (появятся маркеры по периметру рисунка), *выделение надписи, автофигуры* — щелчком точно по линии границы, *выделение таблицы*. После выделения требуемого объекта можно убрать границы, сделав их невидимыми кнопкой *Границы*, командой *Формат, Границы (Контур)*.

Порядок наложения перекрывающихся фигур друг на друга (очередность на разных слоях или по отношению к тексту) можно менять, если задвигаемую или выдвигаемую фигуру выделить и дать команду *Порядок*.

Группировка — связка нескольких графических объектов вместе в единый объект для обработки, перемещения и привязки к тексту. Необходимо держать клавишу *Shift* и выделять фигуры по очереди щелчками мыши по границам или нажать кнопку *Выбор объектов* и, удерживая нажатую левую кнопку мыши, обвести пунктирным прямоугольником сразу несколько графических объектов. Затем правой кнопкой мыши дать команду *Группировать*. Такой объект легко масштабируется, не распадается на составляющие автофигуры, крепко держится в тексте. Его можно вырезать и вставить через специальную вставку как неизменяемый рисунок, например, в подготовленную новую надпись. Сгруппированные фигуры впоследствии можно выделить щелчком и *Разгруппировать*.

5.10. Страницы, колонтитулы, печать

Разбиение текста на страницы. При вводе текста в соответствии с установленными параметрами страницы текст автоматически продолжается на следующей странице. Для принудительного разбиения текста на страницы предназначена команда *Вставка, Разрыв*. Можно задать начало новой страницы, колонки, строки. Начало нового раздела можно задать на текущей, новой, четной и нечетной странице. Для расстановки номеров страниц предусмотрена команда *Вставка, Номера страниц*, позволяющая задать нумерацию страниц с любого номера и указать его расположение на странице.

Колонтитул — заголовочные данные книги (частей книг), помещаемые над текстом страницы или внизу страницы. Справочная строка над текстом страницы может указывать: раздел книги, автора статьи, начальную букву или слог в слове или энциклопедии. Колонтитул помогает читателю ориентироваться и вести поиск в издании. Для ввода колонтитула используется команда *Разметка страницы, Колон-*



Рис. 5.21. Панель настройки колонтитулов

титулы. Курсор устанавливается в колонтитуле и появляется панель настройки колонтитулов с кнопками управления и форматирования содержимого колонтитулов (рис. 5.21).

Печать документов. Подготовленный в текстовом процессоре документ можно направить на печать командой *Файл, Печать*. В диалоговом окне выбрать принтер и указать страницы для вывода на печать, количество печатаемых копий, масштаб копии и другие параметры печати. Можно просмотреть вид документа перед печатью.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие операции с текстом выполняют текстовые редакторы и процессоры?
2. Перечислите форматы текстовых документов и их отличительные особенности.
3. Охарактеризуйте преимущества текстового процессора перед текстовым редактором.
4. Из каких структурных элементов состоит интерфейс текстового процессора?
5. Чем отличаются вкладки окна программы Word, что называются группами кнопок?
6. Приведите примеры кнопок команд с выбором параметров.
7. Что показывают непечатаемые знаки? Приведите примеры.
8. В документе текст занимает три четверти страницы и заканчивается знаком абзаца. Следующий абзац должен начинаться на другой странице. Какой непечатаемый символ необходимо поставить в конце уже набранного текста?
9. Можно задание 8 выполнить без вставки дополнительного непечатаемого символа?
10. Расскажите об операциях копирования, перемещения и удаления фрагментов текста.
11. В буфере обмена редактора Word находится 18 фрагментов. Пятый фрагмент был только что вставлен в документ Word. Какой фрагмент (или фрагменты) будет вставлен в документ, открытый в редакторе *Блокнот*?
12. Возможна ли при выполнении задания 11 ситуация, что в документ, открытый в редакторе *Блокнот* ничего не будет вставлено (ни одного символа, пробела или непечатаемого символа)?
13. Означает ли ответ «Да» в задании 12, что в буфер обмена можно положить «ничего»?
14. Какие параметры шрифтов можно изменять?

15. Студент А. поспорил со студентом Б. Студент А. утверждал, что в *Формате шрифта* параметр *Надстрочный/Подстрочный* и параметр *Смещение* — это одно и то же. Студент Б. был против этого мнения. Кто из студентов прав?

16. Чем отличается стиль абзаца от стиля символа?

17. Что такое списки, каковы виды их форматирования?

18. Можно в документе Word создать многоуровневый список, в котором в качестве знаков списка на первом уровне располагались цифры, на втором — русские буквы, на третьем — одинаковые маркеры?

19. Как вставить и удалить строку, столбец таблицы?

20. Как изменить ширину столбца таблицы?

21. Вы заполняете с клавиатуры последнюю ячейку имеющейся в документе Word таблицы. Как с клавиатуры (не подавая команду *Вставить* или *Добавить*) быстро увеличить таблицу на одну строку снизу?

22. В каких случаях используются колонтитулы?

23. Каковы возможности текстового процессора по автоматизации технологии работы?

24. Приведите примеры типов графических объектов в тексте.

25. Как создать и исправить фигурный текст в Word?

26. Как перемещать и располагать графические объекты в Word?

27. Как форматировать графические объекты в Word?

28. Вставленный в документ Word рисунок закрыл часть текста. Как можно расположить рисунок, устранив данный недостаток?

Глава 6

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

После изучения главы 6 студент должен:

знать

- назначение программ электронных таблиц в обработке массивов числовых данных;
- интерфейс электронных таблиц, структуру документа (книжки), адресацию и взаимосвязь ячеек;
- виды данных в ячейке (число, текст, формула, функция, формат);
- различие между содержимым, значением и форматом ячейки;
- категории, имена и правила написания основных функций электронных таблиц;
- различие между категориями и рядами данных в таблице;
- виды диаграмм, их применение для наглядного отображения больших объемов табличных данных;

уметь

- создавать, редактировать и форматировать таблицы данных;
- составлять формулы, применять функции обработки числовых и текстовых массивов информации;
- выбирать вид диаграмм, наиболее адекватно представляющий табличные числовые данные, строить их, представлять в отчетах и презентациях;

владеть

- навыками построения электронных таблиц;
 - навыками вычислений в электронных таблицах;
 - навыками оформления графиков, диаграмм и условных обозначений;
 - навыками извлечения данных из текстовых и числовых массивов-списков по критериям.
-

6.1. Основные понятия и способ организации

Электронная таблица — программа для математической, статистической и графической обработки массивов текстовых и числовых данных, организованных в виде таблиц. Программы электронных таблиц иначе называют табличными

процессорами. Электронная таблица распределяет и обрабатывает данные (текст, числа, формулы) в ячейках строк и столбцов, выводит на экран их значения, автоматизирует расчеты, служит эффективным средством моделирования вариантов и ситуаций при изменении данных. Формулы и функции, встроенные в таблицу, предопределяют взаимоотношения ячеек друг с другом. При изменении данных происходит мгновенный пересчет значений в ячейках, показывающий, к каким последствиям это приведет.

Информационная структура таблицы описывается *строками* с номерами 1, 2, 3,... и *столбцами* с буквами А, В, С,... поэтому ячейки (или клетки) таблицы обозначаются координатами А2, С3, D4 (рис. 6.1). *Ячейка* — минимальный элемент таблицы на пересечении столбца и строки, имеющий адрес (имя), по которому определяется и обрабатывается ее содержимое, оформляется и выводится значение. *Имя ячейки* (адрес) определяется ее столбцом и строкой. Адрес С15 означает: ячейка столбца С и строки 15.

В ячейки таблицы можно ввести данные, задать формат их представления (проценты, руб.), установить формулы вычисления зависимых значений. Например, в ячейки столбцов «Цена за штуку», «Количество, шт.» вводят данные, а в ячейки столбца «Общая стоимость» — формулы умножения цены за штуку на количество штук. Ячейки с формулами показывают *значения* результата вычисления, причем если данные в ячейках столбцов В и С изменить, значения ячеек столбца D будут пересчитаны. Это позволяет изучать сценарии типа «что, если», а также моделировать различные ситуации, связанные с изменением данных. Для табличных расчетов характерны относительно простые формулы и большие объемы исходных данных.

Табличный процессор различает типы данных, хранящихся в ячейках таблицы, чтобы правильно интерпретиро-

	А	В	С	Д
1	Наименование товара	Цена, руб.	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
2	Компьютер	16500	6	=B2*C2
3	Ксерокс	13670	2	=B3*C3
4			Итого:	=СУММ(D2:D3)

Рис. 6.1. Фрагмент электронной таблицы

вать содержимое и применить к нему какую-либо операцию. С клавиатуры можно ввести текст, числа (смесь текста и чисел расценивается как текст), даты (разновидность числовых данных), формулы, функции.

Табличный процессор может обработать обширную числовую информацию в массиве баз данных, анализировать финансы, доходы, налоги, провести исследование в экономической и правовой статистике, социологии, выдать результат не только в виде чисел, но и диаграмм, графиков, организационных схем. Оценка данных, сопоставление результатов вычислений, выполненных в электронной таблице, ускоряет принятие решения в управленческой и деловой деятельности.

Выполняемые в таблице расчеты и функции определены имеющимися в ее активе командами, которые представлены строкой меню. Для облегчения работы с командами в программах электронных таблиц предлагаются панели с инструментами.

Наиболее известные табличные процессоры — Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Works.

6.2. Электронная таблица Microsoft Office Excel

В дальнейшем рассматривается версия Microsoft Office Excel из состава пакета программ Microsoft Office. Название Excel — изящная игра слов: *Excellent cells* — превосходные ячейки. Версии электронных таблиц Excel могут обмениваться файлами, так как создают их совместимыми по формату. В состав программы Excel входит система управления базами данных, текстовый редактор, модуль деловой графики для построения наглядных диаграмм по табличным данным.

Запуск программы и открытие файла

Запуск программы, аналогично программе Word, можно осуществлять разными способами, например: запуская программу с одновременным открытием нового документа командой *Пуск, Программы, Microsoft Excel*; командой *Файл, Создать, Лист Microsoft Excel* в любой открытой папке Windows, используя ярлык программы на Рабочем столе. При этом создание нового документа можно выполнить с помощью имеющихся в программе шаблонов. Рекомендуются создать ярлык программы на Рабочем столе.

Файлы, созданные в программе Excel, имеют расширение *.xls (в версии 2003 и старше) и *.xlsx (в версии 2007/2010).

Значок файла  — в виде листа бумаги с буквой X. Двойной щелчок мыши по значку файла загружает программу Excel и открывает в ней указанный файл.

Окно книги Excel. После запуска программа Excel располагает на экране окно с открытым файлом (книгой) Excel (рис. 6.2). Заголовок окна программы содержит название программы Microsoft Excel и заголовок окна книги — имя файла. По умолчанию задается имя файла Книга 1. Окно программы можно с помощью кнопок управления точно так же, как и окно программы Word, сворачивать, разворачивать, восстанавливать, закрывать, а с помощью курсора мыши менять размер и перемещать по экрану.

Файл Excel называется книгой, так как окно распределяет данные в ячейках по нескольким электронным *листам*: Лист 1, Лист 2, Лист 3 и т.д. Ячейки листов могут быть связаны между собой ссылками в формулах. Рабочая область окна Excel занята одним листом. С листа на лист можно переключаться щелчком мыши по ярлычкам листов и с помощью стрелок прокрутки внизу окна  Лист1 / Лист2 / Лист3 .

Окно листа книги Excel разделено на столбцы и строки, а по краям окна проходит координатная рамка, определяющая координаты столбцов и строк. Заголовки столбцов обозначаются на горизонтальной координатной рамке буквами: сначала одиночными буквами латинского алфавита, а затем после столбца Z парными буквами AA, AB, AC и так далее до столбца XFD (всего столбцов 16 384). Строки нумеруются вниз числами 1, 2, 3, ... Всего строк 1 048 576.

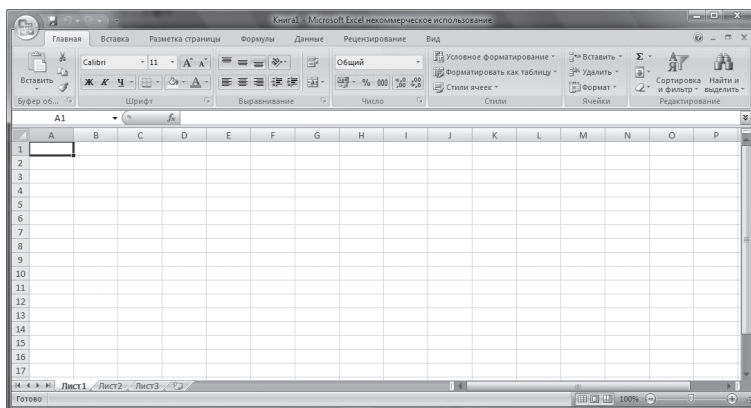


Рис. 6.2. Окно программы Excel 2010

Ниже строки заголовка окна программы расположены вкладки, конструктивно аналогичные вкладкам программы Word. Назначение вкладок состоит в следующем.

Файл — содержит команды создания, открытия, сохранения, закрытия, печати файла и настройки программы.

Главная — команды работы с выделенным фрагментом таблицы, буфером обмена, навигации по таблице, заполнения и форматирования ячеек и др.

Вид — команды, задающие вид таблицы, установку панелей инструментов, масштаб.

Вставка — команды вставки в таблицу строк, столбцов, листов, диаграмм, фигур, функций, рисунков.

Формат — команды этого меню позволяют менять формат ячейки, столбца, строки, листа и др.

Данные — команды работы с данными таблицы как с базой данных.

Справка — меню предоставляет систему помощи по работе с таблицей.

Основные команды Excel можно также вызывать из контекстного меню правой кнопкой мыши.

Если медленно, не нажимая, перемещать указатель мыши около кнопок панели, успевает появиться этикетка (всплывающая подсказка). Примыкающие к некоторым кнопкам и полям панелей кнопки со стрелкой вниз ▼ позволяют подобрать варианты (например, список шрифтов, размеров шрифта в пунктах, границ ячеек).

Строка формул содержит поле *Имя*, кнопки редактирования ячейки и показывает содержимое ячейки, введенное или вводимое в выделенную ячейку: текст, число, формулу или функцию.

В программе Excel два курсора: табличный и текстовый.

Табличный курсор — прямоугольная рамка вокруг той ячейки, в которую можно ввести новые данные или внести исправления. Табличный курсор перемещается по ячейкам клавишами со стрелками ← ↑ ↓ → (влево, вверх, вниз, вправо) или устанавливается указателем и щелчком левой клавиши мыши.

Текстовый курсор выглядит как вертикальная палочка и появляется внутри ячейки при вводе данных и их редактировании. Клавиши листания страниц *Page Up*, *Page Down* перемещают табличный курсор по листу вверх и вниз «поэкранно».

Активная ячейка (текущая) — ячейка, выделяемая внутри таблицы табличным курсором. Адрес и содержимое активной ячейки приводятся в строке формул.

Ячейка может содержать до пяти «слоев» информации.

1. *Содержимое* — данные (число, текст, формула или функция), введенные в ячейку непосредственно или при вводе в строку формулы. Содержимое можно очистить клавишей *Del*.

2. *Значение* — то, что ячейка показывает как результат. Иногда содержимое и значение совпадают (число, текст), а иногда нет (содержимое — функция или формула, а значение — результат вычисления).

3. *Формат* — параметры представления значения в ячейке: особые числовые форматы (% , руб., дата и др.), шрифт, выравнивание, фон, границы, защита.

4. *Имя* — уникальное имя ячейки или группы ячеек, которое удобно использовать вместо адреса.

5. *Примечание* — дополнительный комментарий к ячейке, всплывающий при подведении указателя мыши.

Ввод данных в таблицу

Для ввода данных в таблицу необходимо выделить щелчком мыши ячейку и ввести текст, числа, формулы вычислений или другие данные. В активной ячейке при вводе новых данных старые данные стираются.

Завершить набор данных можно несколькими способами.

Нажать клавишу *Enter*, данные записываются в ячейку, а табличный курсор перемещается на следующую ячейку.

Нажать одну из клавиш со стрелкой ($\leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow$): данные вводятся в ячейку, а табличный курсор перемещается в следующую ячейку по направлению нажатой стрелки. Например, записать данные в ячейке *C4*, нажать клавишу $\rightarrow$. В ячейку *C4* данные будут введены, а курсор перейдет в ячейку *C5*.

Щелкнуть мышью любую соседнюю ячейку или кнопку редактирования $\emptyset$ в строке формул.

Отказаться от ввода данных клавишей *Esc* или кнопкой $\times$ в строке формул.

В ячейку можно записать длинный текст, при этом на экране будет видна часть текста, не перекрывающаяся соседним соседней ячейкой справа.

Чтобы ввести в ячейку числовые данные, следует набирать цифры и десятичную запятую без пробела. Десятичный разделитель в числах с дробной частью в русской вер-

сии Excel — запятая (3,14), в англо-американской версии Excel — точка (3.14). По умолчанию числа выравниваются по правому краю ячейки, и это верный признак, что ввод числа правилен. Если же при вводе числа допущены ошибки: разделителем десятичных дробей вместо запятой поставлена «американская» точка, набраны помимо цифр еще и буквы (200.00 рублей), то данные воспринимаются как текст и по умолчанию выравниваются по левому краю, а вычисления с ними становятся невозможными.

Очень большие (многозначные) и очень малые (много меньше единицы) числа вводятся значащей частью числа с умножением на степень десяти. После значащей части (обычно целая часть занимает только один разряд) вводятся две звездочки, затем знак степени и сама степень. Ввод данных $2,32^{**}7$ эквивалентен $2,32 \cdot 10^7$ и даст после ввода в ячейку число 23 200 000, или $2,32E+07$. Обозначение $2,32E+07$ как раз и означает умножение значащей части числа на 10 в седьмой степени, т.е. $2,32 \cdot 10^7$. Обозначение $1,2^{**}-4$ даст $1,2 \cdot 10^{-4}$ (отрицательная степень), т.е. 0,00012.

Ввод формул в ячейку начинается со знака равенства = и содержит далее константы (числа), операторы, функции и ссылки — адреса ячеек, например, =C3*B3. Правила записи формулы совпадают с правилами обычной арифметики. После ввода формулы ячейка показывает значение — результат вычислений.

Исправления данных в ячейке при вводе

Важная особенность ввода в ячейку: если в ячейке во время набора данных нажать клавишу со стрелками — например, чтобы вернуть курсор по символам назад и исправить ошибку, — то на самом деле произойдет ввод данных и табличный курсор перейдет к соседней ячейке по направлению нажатой стрелки. Если при наборе строки сделать ошибку и попытаться клавишей со стрелкой вернуться назад для исправлений, то на самом деле произойдет ввод данных и переход в левую ячейку. При вводе данных в ячейку передвинуть текстовый курсор назад можно только клавишей *Backspace*, удаляя символы справа налево, или вернуться сразу к началу записи клавишей *Home*, или поставить курсор между любыми символами мышью. Можно редактировать содержимое ячейки, выделив ее, и затем перевести курсор щелчком мыши в строку формул, где и вносить исправления.

Другой вариант исправить содержимое при вводе — нажать для редактирования клавишу *F2*, после чего текстовый курсор можно двигать по символам и исправлять их.

Для исправления введенных в ячейку данных следует перейти в режим редактирования одним из способов:

- поставить курсор на ячейку, нажать *F2*;
- щелкнуть левой кнопкой мыши ячейку два раза;
- указателем мыши поставить курсор в строку формул окна программы.

Режим редактирования разрешает свободное перемещение курсора по символам ячейки влево и вправо. Символы можно удалять и вставлять.

Для удаления данных из ячейки или строки ввода следует выделить ячейку и нажать клавишу *Delete*, при этом удаляются только данные, форматирование и примечание остаются.

Очистка содержимого ячейки или выделенного диапазона производится командой правой кнопки мыши *Очистить*. Можно полностью или частично очистить ячейки от данных и других «слоев» информации, уточнив, что нужно очистить в ячейках: *Все*, только *Значения*, *Форматы*, *Формулы*, *Примечания*. Очистка форматов и примечаний убирает заливку, рамки, форматирование шрифта, примечания, а данные и формулы не удаляются.

Диапазон ячеек и его выделение

Диапазон ячеек — базовое структурное понятие электронной таблицы, определяющее блок ячеек (от правого верхнего до левого нижнего угла прямоугольного блока) или несколько прямоугольных блоков. Адресацию ячеек с данными в виде диапазона от левой верхней до правой нижней ячейки можно назвать «правилом двух гвоздей» (рис. 6.3). Диапазон применяется во многих командах, выражениях и функциях табличного редактора. Минимальный диапазон — сама ячейка, максимальный — все ячейки на листе.

Диапазон можно указать несколькими способами:

- выделить ячейки указателем мыши или клавишами клавиатуры, при этом ячейка выделяется прямоугольной рамкой, а диапазон — темным цветом и (или) рамкой. Следует обратить внимание, что начальная ячейка диапазона при выделении не затеняется, чтобы видеть цвет заливки диапазона (эта ячейка остается активной — готовой для обычного ввода или редактирования данных);

	A	B	C	D	E	F
1						
2		⊕B2				
3						
4						
5					⊕E5	
6						

Рис. 6.3. Диапазон (B2:E5), заданный адресами угловых ячеек B2 и E5 («два гвоздя»)

- набрать адреса угловых ячеек с клавиатуры и поставить между адресами *разделитель* (оператор ссылки на диапазон) — двоеточие или точку, например B2:E5 или B2.E5. Непосредственно в момент выделения поле *Имя* строки формул указывает размер диапазона количеством строк и столбцов: 3R×4C означает 3 строки, 4 столбца. Выделенному диапазону можно присвоить имя командой *Вставка, Имя, Присвоить*, чтобы в дальнейшем в функциях указывать не адреса ячеек, а имя.

Приемы выделения диапазона ячеек могут быть следующими.

Выделение диапазона ячеек в виде одного прямоугольного блока. Держать нажатой левую кнопку мыши и переносить указатель от угловой ячейки по диагонали к противоположному углу диапазона или щелкнуть левой кнопкой мыши любой угол диапазона, потом, нажимая и удерживая клавишу *Shift*, щелкнуть левой кнопкой мыши противоположный по диагонали угол диапазона. Можно, удерживая клавишу *Shift*, перемещать табличный курсор клавишами со стрелками или другими клавишами перемещения курсора, расширяя выделение.

Выделение диапазона ячеек из нескольких прямоугольных блоков. Держать нажатой клавишу *Ctrl* и выделять указателем мыши с нажатой кнопкой первый диапазон, затем второй и т.д., чтобы выделить несколько несмежных блоков или многоугольный диапазон.

Выделение строки или столбца. Щелкнуть координатную рамку листа книги на номере строки или букве столбца.

Выделение нескольких столбцов или строк. Нажать левую кнопку мыши и переносить курсор по координатной рамке окна книги по буквам столбцов или номерам строк.

Можно поставить табличный курсор в какой-то угол будущего блока для выделения и нажать клавишу F8. Ячейка стала «исходным углом» диапазона будущего выделения. Перейти указателем мыши или стрелками в конечный угол блока и нажать *Enter*.

Диапазон ячеек можно выделить с помощью строки (поля) *Имя*, если ввести туда имена угловых ячеек, разделенные точкой или точкой с запятой, и нажать *Enter*.

Выделить весь рабочий лист позволяет сочетание клавиш *Ctrl* + *A*.

Несколько несмежных диапазонов задают адресами ячеек или диапазонов, между которыми ставится разделитель — точка с запятой. Например, диапазон (C2:D3;F2:G9;E;8) состоит из четырех: два прямоугольных блока C2:D3 и F2:G9; столбец E; строка 8.

Набор адреса ячеек диапазона с клавиатуры применяют в функциях, чтобы определить столбец, строку, частичный столбец, частичную строку, диапазон столбцов, строку, блок ячеек.

Адресация ячеек. Формула или функция таблицы может содержать ссылки на адреса ячеек, откуда требуется взять данные для вычислений. Структура таблицы чаще всего однородна по столбцам (иногда по строкам). *Однородность* означает, что действие, записанное в формуле первой строки таблицы, как правило, повторится для ячеек в других строках той же колонки, но со смещением адресов ячеек, на которые формула ссылается.

При копировании формул табличный редактор учитывает это важное свойство таблиц. Копирование формулы, содержащей относительные ссылки, в новую ячейку автоматически перестраивает ссылки, указывая измененные адреса ячеек. Обычная адресация ссылок в формулах и функциях, которая перестраивает адреса относительно нового положения копии ячейки с формулой, называется *относительной адресацией*. Если в какой-то ячейке записана формула с адресами множителей $=B2*C2$, то ее копирование в ячейку того же столбца на строку ниже изменит записанные в формуле ссылки на адреса ячеек, увеличив номер строки на +1. Формула перестроится как $=B3*C3$ (относительно нового места).

Чтобы ссылки на адреса не изменялись при копировании формулы или функции в другую ячейку, используют *абсолютную адресацию ячеек (абсолютные ссылки)*. Напри-

мер, адрес ячейки с курсом валют на товарном счете будет использован ячейками строк разных товаров, цена которых дана в валюте. Абсолютная адресация, которая при копировании не перестраивается, устанавливается символом \$, например \$D\$7. Возможна смешанная адресация. Например, ссылка на адрес H\$5 разрешает при копировании изменять имя столбца H, а номер строки 5 остается тем же. Символ \$ с клавиатуры набирать не обязательно, следует поставить курсор на адрес в формуле и нажать клавишу F4. Ссылка на адрес D7 превратится в \$D\$7, а после еще одного нажатия — в D\$7 и т.д.

Другой вариант абсолютного адреса — дать имя ячейке или диапазону и сделать в формулах ссылку не на адреса, а на это имя командой *Вставка, Имя, Вставить*. Если, например, ячейке, где выполняется автосуммирование данных, присвоить имя *Итого*, то можно написать формулу =H7/Итого. Имя ячейки *Итого* как абсолютный адрес будет использоваться для расчета долевой части каждой позиции в строках таблицы.

Копирование и перемещение данных из ячеек. Копирование и перемещение содержимого ячеек можно выполнять разными способами.

Копирование и перемещение командами меню. Для копирования содержимого одной ячейки в другую ячейку (блок ячеек) следует в исходной ячейке дать команду *Копировать*, а в ячейке назначения — *Правка, Вставить*.

Для копирования содержимого блока ячеек следует выделить исходный блок ячеек, дать команду *Правка, Копировать* — рамка выделенного блока превратится в бегущую пунктирную линию. Поставить табличный курсор в ту ячейку, где будет левый верхний угол нового положения блока, и нажать *Enter* или дать команду *Правка, Вставить*. Вставку можно повторить несколько раз.

Для перемещения блока ячеек необходимо их выделить и дать команду *Правка, Вырезать*, затем, поставив курсор на требуемое место, — *Правка, Вставить*. Перемещаемый блок ячеек заменяет данные в блоке-приемнике, если они там были.

Копирование и перенос с помощью мыши производится выделением диапазона ячеек и подводом указателя мыши к рамке выделенного диапазона. Когда около рамки указатель мыши сменит вид + «крестик» на наклонную стрелку (или четырехнаправленную стрелку), зацепить рамку нажа-

той левой кнопкой мыши и перетащить на новое место. При одновременном нажатии клавиши *Ctrl* и перетаскивании рамки происходит копирование блока ячеек.

Копирование и перенос с помощью контекстно-зависимого меню. Выделить блок ячеек, щелкнуть его правой кнопкой мыши и в списке доступных команд выбрать *Вырезать* или *Копировать*. Щелкнуть правой кнопкой мыши левую ячейку места назначения и в списке доступных команд выбрать команду *Вставить*.

Копирование заполнением в смежные ячейки. Выделить диапазон ячеек. Рамка выделения имеет в правом нижнем углу прямоугольную точку — *маркер заполнения*. Указатель мыши, который обычно в Excel имеет вид крестика +, превращается около точки маркера в знак плюс. Установив курсор мыши на маркер, следует протащить маркер через заполняемые соседние ячейки горизонтально или вертикально. Если перетаскивание маркера заполнения приводит к нежелательному приращению значений чисел или дат в пределах выделенного диапазона, следует нажать временно всплывшую кнопку *Параметры автозаполнения* и выбрать вариант: копировать ячейки, заполнить только форматы или только значения.

Копирование формата ячейки. Применяется для повторения формата данной ячейки в других ячейках. Выделить ячейку-прототип, нажать на вкладке *Главная* кнопку  *Формат по образцу*. После этого выделить мышью диапазон-получатель, который отформатируется по образцу ячейки-прототипа.

Автозаполнение. *Автоматическое заполнение* — процесс заполнения ячеек Excel данными по заготовленному ряду-образцу смежных ячеек или командой с параметрами заполнения.

Ряды автоматического заполнения могут идти по столбцам или по строкам. Например, два начальных члена ряда необходимо ввести с клавиатуры, как на рис. 6.4, а. Затем выделить две смежные ячейки и командой *Формат, Ячейки, Дата* изменить формат, как на рис. 6.4, б.

Зацеп и перетаскивание маркера заполнения левой кнопкой мыши распределяет рамку выделения на следующие ячейки и выполняет заполнение ряда с интервалом дат, равным шагу от первого ко второму элементу ряда. Для предложенного примера получится интервал дат три месяца (рис. 6.4, в).

<i>a</i>	01.01.2003	01.04.2003			
<i>б</i>	1 января 2003 г.	1 апреля 2003 г.	→		
<i>в</i>	1 январь, 2003	1 апрель, 2003	1 июль, 2003	1 сентябрь, 2003	1 январь, 2004

Рис. 6.4. Заполнение ряда дат:

a — начальная последовательность; *б* — выделение и изменение формата;
в — результат автозаполнения

Если перетащить маркер указателем с нажатой правой кнопкой мыши, то появится контекстное меню команд с вариантами копирования или заполнения. Для рассмотренного примера из всплывающего контекстного меню следовало бы выбрать команду *Заполнить по месяцам*.

В Excel хранятся предопределенные последовательности автозаполнения (дни недели, названия месяцев и др.). Соответствие начальных значений времени и дат и получающихся рядов показано в табл. 6.1. Можно образовать ряд, в котором есть постоянный текст и меняющаяся нумерация (см. строку Квартал 1 в табл. 6.1).

Заполнение по команде *Прогрессия* — способ заполнить прогрессию по одному начальному значению (образец второй ячейки не требуется). Необходимо выделить начальную ячейку и следующие пустые ячейки диапазона, в которых должен образоваться будущий ряд. Выделить, но не зацеплять, не протягивать, не автозаполнять — просто провести указателем мыши по ячейкам.

Таблица 6.1

Примеры последовательностей заполнения ячеек

Начальное значение		Продолжение ряда		
9:00		10:00	11:00	12:00
пн		вт	ср	чт
понедельник		вторник	среда	четверг
янв		фев	мар	апр
янв	апр	июл	окт	янв
янв.07	апр.07	июл.07	окт.07	янв.08
15.янв	15.апр	15.июл	15.окт	15.янв
2006	2008	2010	2012	2014
Квартал 1		Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4

После выделения новые числа не появляются, но теперь дать команду *Главная, Редактирование*, кнопка *Заполнить, Прогрессия*, выбрать тип прогрессии (арифметическая, геометрическая, дата), указать шаг приращения. Для дат указать вид меняющегося параметра ряда (день, месяц, год). В рассмотренном выше примере достаточно ввести только первую дату, выделить необходимое количество смежных ячеек, дать команду и определить параметры: Даты с единицей приращения месяца и шагом 3.

Удаление и вставка ячеек, строк, столбцов, листов. Если выделить диапазон ячеек и правой кнопкой мыши дать команду *Удалить*, то будут удалены не только данные, но и сами ячейки. В окне команды требуется уточнить, как удалить: ячейки со сдвигом оставшихся влево, вверх, удалить столбцы (строки) целиком. Выделить столбец (строку) можно нажатием указателя мыши в координатной рамке на имени столбца (строки) или протягиванием нажатого указателя мыши по нескольким столбцам (строкам).

Когда курсор стоит в ячейке или выделен блок ячеек, команда *Вставка* предлагает на выбор варианты *Вставка, Ячейки (Строки, Столбцы)*, которые вставляют соответствующее количество пустых ячеек, строк или столбцов. Если же заранее щелчком мыши по номеру строки в координатной рамке выделить строку (или выделить несколько строк), то будет доступна только команда *Вставка, Строки*, которая вставит пустые строки, отодвигая имеющиеся вниз. Аналогично после выделения столбца команда *Вставка, Столбцы* вставит пустые столбцы, отодвигая имеющиеся вправо. Вставка блока ячеек отодвигает имеющиеся ячейки вправо или вниз.

Щелчок правой кнопкой мыши по язычку листа книги вызывает список контекстных команд работы с листом, позволяющих удалить, добавить, переименовать, переместить/скопировать лист.

6.3. Форматирование ячеек Excel

В электронной таблице форматирование применяют по отношению к содержимому ячеек и их виду. Содержимое ячейки как основа не меняется, но меняется представление значений на экране. Форматирование выполняется с помощью кнопок команд вкладки *Главная* или контекстного меню правой кнопки мыши *Форматирование*.

Группы *Буфер обмена* и *Шрифт* программы Excel похожи на аналогичные в Word: содержат поля и кнопки шрифта, его начертания, цвета и фона заливки (рис. 6.5).

Кнопка  *Границы* (Главная, Шрифт) и команда правой кнопки мыши *Формат ячеек, Граница* позволяет для выделенного диапазона ячеек выбрать вариант границ (рамок). Кнопку *Границы* следует распахнуть по стрелке ▼ и выбрать вариант: *Все границы*, *Внешние границы*, *Толстые внешние границы* или др. Кроме того, используя вариант *Нарисовать границы*, можно задать толщину и цвет границ для любого фрагмента таблицы.

Кнопки *Цвет заливки*, *Цвет шрифта* используются для фона и шрифта ячеек.

Вместе с тем кнопки вкладки содержат команды форматирования ячеек, строк и столбцов таблицы.

Сетка ячеек в окне программы представляется серыми линиями, но эту сетку видно только на экране монитора — принтер эти линии не печатает. Для оформления таблиц надо выделить диапазон и специально устанавливать границы ячеек. С помощью кнопки *Граница* можно указать *Тип линии*, *Толщину* и установить *Внутренние* и *Внешние границы* (рис. 6.6).

Следует обратить внимание на кнопки и список форматов чисел в ячейке Excel (рис. 6.7).

Форматы в строке поля Число (Общий) открывает список категорий числовых форматов представления данных. Формат *Общий* задает формат данных по умолчанию. *Числовой* позволяет задать число знаков после запятой и разделитель групп разрядов (например, представление 84 023 950). *Дата* определяет представление дат полностью числами или месяц словами (например, 23.09.10 или 23 сен 2010, есть и другие варианты), а *Время* — с точностью до минут или секунд. *Процентный* ставит знак процента. *Денежный* формат добавляет к числу символ национальной валюты: руб., доллар (\$), фунт стерлингов (£) и др.



Рис. 6.5. Вкладка Главная, группы Буфер обмена и Шрифт



Рис. 6.6. Образцы кнопки Границы

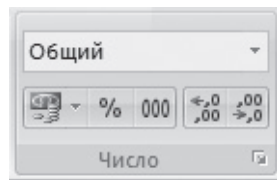


Рис. 6.7. Группа Число

Форматы по кнопкам. Кнопки  *Денежный формат*,  *Процентный формат* придают значению (числу) формат р. (руб.), %.

Кнопка  *Формат с разделителями* показывает число со зрительным пробелом между каждыми тремя разрядами числа, например 98 000 765.

Кнопки  *Уменьшить* (*Увеличить*) разрядность меняют количество знаков после запятой в значении десятичного числа. Именно в значении числа, а содержимое ячейки не изменится! Например, содержащееся в ячейке число 12,4748 можно выводить на экран и принтер в вариантах: 12,5; 12,47 или просто 12. Округляется только представляемое число, содержащееся в ячейке остается неизменным.

На вкладке *Главная* группа кнопок *Выравнивание* определяет выравнивание в ячейках по горизонтали, вертикали, наличие переноса текста, объединение (рис. 6.8). Программа Excel при вводе данных в ячейку проверяет, что вводится, текст или число, и выравнивает текст по левому краю ячейки, а числа по умолчанию — по правому краю ячейки.

В отображении данных в ячейке можно установить *Перенос по словам*, *Автподбор ширины*. *Выравнивание по вертикали* задает расположение содержимого ячейки по нижнему или верхнему краю ячейки, по центру или с выравниванием по вертикали. Можно задать параметр  *Ориентация* текста в ячейке под углом в градусах или спуском по вертикали вниз.

Кнопка  *Объединить и поместить в центре* позволяет объединить выделенные ячейки, а общее значение поместить в центре.

Кнопки *Увеличить* (*Уменьшить*) отступ меняют отступ в выравнивании от края ячейки.

Кнопка *Выравнивание*  и команда контекстного меню правой кнопки мыши *Формат ячеек* открывают диалоговое окно с полным перечнем параметров форматирования с вкладками *Число*, *Выравнивание*, *Шрифт*, *Граница*, *Вид*, *Защита*.

На вкладке *Число* список категорий числовых форматов представлен с образцами форматирования чисел.

Вкладка *Выравнивание* определяет выравнивание в ячейках по горизонтали, вертикали, наличие переноса текста, объединение и т.п.

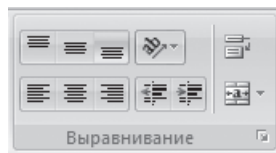


Рис. 6.8. Группа кнопок **Выравнивание**

На остальных вкладках окна *Формат ячеек* задают вид (заливку) ячеек и защиту от изменений.

6.4. Формулы

Microsoft Office Excel обрабатывает данные при помощи формул и встроенных стандартных функций.

Формула — уравнение или выражение. В ячейке электронной таблицы формула — введенное выражение, всегда начинающееся со знака равенства «=» и содержащее далее константы (числа), операторы, функции и ссылки — адреса ячеек. Введенные в формулу адреса ячеек определяют, как значение ячейки зависит от данных в других ячейках текущего листа, листов той же книги или других книг.

Например, в ячейке *C5* формула $=A4*D7$ будет умножать данные из ячейки *A4* на данные из ячейки *D7*. В ячейке листа формула видна только в момент ввода или редактирования, а после ввода ячейка выводит результат вычислений. Когда табличный курсор выделяет ячейку с формулой, то ее можно увидеть в строке формул.

Константа представляет собой готовое (невывчисляемое, постоянное) значение, которое введено в ячейку: текст, целые и дробные десятичные числа (в том числе процентные и денежные форматы), даты, время. Например, число 210, дата 09.04.2011 и текст «Итого» — константы, а выражения $=(35+590)*23$ и $=0,13*СУММ(C9:D29)$ — формулы, в которые входят числовые константы 35, 590, 23 и 0,13. Сами формулы не являются константами.

Операторы определяют действия в формуле (сложение, умножение, деление, сравнение, а также объединение). *Арифметические операторы* +, −, *, / вводят знаки плюс, минус, умножить, разделить, например: $=(B4+25*C4)/(D5-F5)$. Оператор процентов % записывается вплотную к числу или адресу ячейки и соответствует делению на 100. Формула $=(1+5\%)$ вычислит значение 105%, а формула $=C5*(1+5\%)$ эквивалентна $=C5*1,05$ и вычисляет 105% числа в ячейке *C5*. Оператор возведения в степень ^ («крышка») находится на клавише $6_{\text{англ.}}$. Например, формула $=3^4$ означает 3^4 и возвратит значение 81. Термин «возвращать» в отношении формул и функций табличной обработки данных означает «выводить в качестве значения ячейки». Набираются и вводятся данные, формулы, функции и после вычисления возвращается результат — число, текст.

Операторы сравнения: = (равно), < (меньше), > (больше), <= (меньше или равно), >= (больше или равно), <> (не равно) — применяются в качестве условий и критериев логических и статистических функций.

Операторы ссылки: двоеточие между адресами первой и последней ячейки прямоугольного диапазона (C9:D29) и точка с запятой, которая отделяет несколько параметров, например СРЗНАЧ(B9:B29;D9:D29;200).

Синтаксис написания формулы задает последовательность вычислений, а в функциях — правила написания их имен и задаваемых аргументов (переменных). По умолчанию Excel вычисляет формулу слева направо, начиная со знака равенства, и возвращает число. Формула $=5+2*3$ возвращает число 11, но формула $=(5+2)*3$ с теми же числами сначала вычислит значение 7 в скобках, потом умножит на 3 и возвратит число 21.

Ячейка, содержащая формулу со ссылкой на адрес, называется *зависимой ячейкой*, поскольку ее значение зависит от значения другой ячейки, на которую она ссылается. *Независимая ячейка* — ячейка с числом или с формулой из числовых констант — не содержит адресов-ссылок на другие ячейки.

Например, ячейка с формулой $=2*2$ независимая, а ячейка с формулой $=B9*K15$ зависимая и пересчитает значение заново, если изменить данные в ячейке K15, на которую формула ссылается. Пересчет значений в зависимых ячейках при изменении данных в независимых ячейках — мощный автоматизм Excel.

6.5. Функции

Слово «функция» (лат. *functio* — исполнение) в обычном понимании означает деятельность, обязанность, работу, роль.

В математике *функция* — переменная величина, зависящая от изменения независимой переменной — *аргумента*. Функция может быть представлена соответствием $y = f(x)$, а также формулой, таблицей, графиком, диаграммой.

Ввод функции

В программе Excel для вычислений заготовлено много стандартных формул, называемых функциями. Функции Excel имеют строго определенные имена. Функция, как

и формула, вводится в ячейку после знака равенства. Функция может входить в состав сложной формулы и находиться не после знака равенства. В этом случае ей предшествует либо открывающая скобка, либо знак одного из арифметических действий или возведения в степень. При вводе функции появляется всплывающая подсказка с синтаксисом ее структуры.

Структура функции начинается со знака равенства, за которым следует имя функции, открывающая скобка, список аргументов, разделенных точкой с запятой, закрывающая скобка. Функция, стоящая в ячейке таблицы, может использовать в качестве аргументов числа и адреса нескольких других ячеек с данными. Имя функции можно выбрать по списку Мастера функций. Аргументами функции могут быть числа, текст, логические значения (ИСТИНА или ЛОЖЬ), адреса ячеек, диапазоны адресов (массивы) и формулы с константами и другими функциями (применяются вложенные функции).

Функции можно не только написать, но и вставить как готовые, определив параметры в окне: распахнуть кнопку *Главная*, *Сумма Σ* (буква сигма), или *Формулы*, *Автосумма Σ* , или нажатием клавиш *Shift + F3* и выбрать имя функции. Кроме того, окно выбора и ввода функций распахивает примыкающая кнопка ▼ *Другие функции* (правее кнопки Σ).

В окне команды следует выбрать категорию функций: математические, статистические, финансовые, дата и время, текстовые, логические или другие. По выбранной категории поле *Функция* приводит список соответствующих функций и справку по выбранной функции. Приводится список недавно использовавшихся функций.

Вторая панель функций появляется после того, как имя функции выбрано. Когда имя просто введено с клавиатуры или необходимо исправить ранее введенную функцию, то следует в строке формул нажать кнопку *$f(x)$ Вставка функции*. Появляющаяся панель формул наглядно отображает функцию, строки для ввода ее аргументов, показывает возвращаемое функцией значение.

При выделении или правке ячейки в строке формул в поле *Имя* появляется имя функции. Примыкающей кнопкой [▼] можно распахнуть список ранее использованных функций, чтобы вставить функцию в строку формул. Имя функции можно также набрать в строке формул от руки и только затем включить панель Мастера функций.

Использование Мастера функций позволяет избежать ряда ошибок при вводе. Он сам вводит в формулу название выбранной функции, скобки и разделители аргументов.

Статистические функции

Наиболее часто применяемые статистические функции:

=СУММ — суммирует числа в диапазоне ячеек таблицы (позволяет не вводить формулу сложения значений в адресах многих ячеек);

=МАКС — возвращает наибольшее значение из набора значений;

=МИН — возвращает наименьшее значение из набора значений;

=СРЗНАЧ — возвращает среднее значение из набора значений.

Варианты применения СУММ покажем на примерах:

=СУММ(G5:H12;K8),

=СУММ(G5:G7;K8:L15;280),

=СУММ(G5:G7),

=СУММ(G5:G7).

Требуется соблюдать синтаксис функции: вводить сначала знак равенства, затем имя функции (русскими буквами), в скобках — аргумент функции (число, имена ячеек, диапазон ячеек). При наличии у функции нескольких аргументов их требуется располагать в скобках в правильном порядке, отделяя точкой с запятой. Например, функция =СУММ(B5:C12;E6:E11;500) складывает значения двух диапазонов ячеек и еще число 500. Первый диапазон — это прямоугольный блок, задаваемый адресом левой верхней ячейки B5 и правой нижней C12 (между адресами ячеек стоит двоеточие). После точки с запятой указан второй диапазон — E6:E11. Число 500 является третьим аргументом.

Если поставить табличный курсор в ячейку, где надо разместить значение «Итого», и нажать кнопку *Автосумма*, то программа вставит функцию суммирования по диапазону ближайших ячеек с числами, выделит рамкой диапазон. Если диапазон ячеек, который выделен программой, не устраивает, можно исправить границы диапазона с клавиатуры или изменить мерцающую рамку диапазона указателем мыши.

Статистическая функция =СЧЕТ(диапазон) подсчитывает, сколько чисел в диапазоне — количество чисел (число-

вых ячеек) в интервалах и массивах. Считает только ячейки с числами без пустых и текстовых данных.

Статистическая функция =СЧЕТЗ(диапазон) ведет счет заполненных ячеек в диапазоне с числами и текстом, но не пустых (в названии функции буква З, а не цифра 3).

Статистическая функция =СЧЕТЕСЛИ(диапазон; критерий) считает, сколько раз в диапазоне ячеек встречается значение, удовлетворяющее заданному в качестве аргумента критерию.

Логические функции

Логические функции проверяют, выполняются ли какие-нибудь условия: если выполняются, это расценивается как ИСТИНА, если нет — ЛОЖЬ. В зависимости от того, что дает проверка условий — истину или ложь, логические функции отображают какое-нибудь числовое значение или выполняют вычисление по формуле.

Простые логические функции И(; ;), ИЛИ(; ;), НЕ() после проверки условий отображают одно из двух значений: ИСТИНА или ЛОЖЬ. Функция И требует всех условий, функция ИЛИ — выполнения хотя бы одного условия из перечисленных, а НЕ — требует невыполнения условия.

Логическая функция И(; ;) может содержать несколько проверяемых условий (логических значений через точку с запятой); возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА; возвращает значение ЛОЖЬ, если хоть один аргумент имеет значение ЛОЖЬ. Пример: =И(G15>0;D4=13%*B5).

Логическая функция ИЛИ(; ;) может содержать несколько условий (через точку с запятой); возвращает значение ИСТИНА, если хотя бы один из аргументов имеет значение ИСТИНА; возвращает значение ЛОЖЬ, если все аргументы имеют значение ЛОЖЬ. Пример: =ИЛИ(G15>0;D4=13%*B5).

Принимая в качестве аргументов от двух до тридцати логических выражений, логические функции И(; ;) и ИЛИ(; ;) возвращают значения либо ИСТИНА, либо ЛОЖЬ. Эти функции из многих логических выражений «делают» одно, за что они получили название *объединяющих функций*. Юристы часто используют эту особенность логических функций при формулировании отдельных статей законов или договоров.

Функция НЕ() проверяет условие и меняет значение ИСТИНА на ЛОЖЬ, ЛОЖЬ — на ИСТИНА, т.е. логическое значение своего аргумента меняет на противоположное;

используется в случаях, когда необходимо быть уверенным в том, что указанное условие не выполняется. Пример: =НЕ(G15>0).

Функция ЕСЛИ(; ;) проверяет условие (гипотезу) и отображает одно из двух значений. Функция имеет три аргумента (отделенных точкой с запятой), но условием служит только первый аргумент; синтаксис функции:

=ЕСЛИ(условие; значение если истина; значение если ложь).

Или короче:

=ЕСЛИ(условие; если да; если нет).

Если условие выполняется (истина), то отображается значение если истина (записанное после точки с запятой на второй позиции); если условие не выполняется (ложь), то отображается значение если ложь.

При этом значение *если истина* и значение *если ложь* могут быть заданы числом или адресом ячейки, формулой, текстом в кавычках.

Логическое выражение задается операторами «больше», «меньше», «равно», «больше или равно», «меньше или равно»; по результатам проверки выражения выдается логическое значение ИСТИНА или ЛОЖЬ. Если выражение дает логическое значение ИСТИНА, то функция ЕСЛИ возвращает значение своего второго аргумента («если да»). Возвращает, т.е. выдает значение ячейки. Если условие дает ЛОЖЬ, то функция возвращает значение своего третьего аргумента («если нет»).

Функция =ЕСЛИ(С12>3;R20;45) означает: если в ячейке С12 значение больше 3, то вывести (возвратить) значение ячейки R20, а если нет, то вернуть число 45. Функция =ЕСЛИ(F5>0;20%*F5;10%*F5) возвращает 20% введенного числа F5 или 10% числа в зависимости от знака из ячейки F5.

Функция с текстом в кавычках =ЕСЛИ(F8>0;“Сектор приз”; “Вы банкрот”) возвращает в свою ячейку текст в зависимости от знака числа из ячейки F8.

В логической функции логическое выражение само может состоять из вложенных логических функций, что увеличивает сложность условий:

=ЕСЛИ(ИЛИ(A5>=20;A5<3);C5–B5;0),

=ЕСЛИ(И(B4>0;C4>0);A4*B4;A4/C4).

В отличие от функций И(; ;), ИЛИ(; ;), НЕ(), которые помещают в ячейки только слова ИСТИНА или ЛОЖЬ, функция ЕСЛИ(; ;) возвращает любые значения.

Функции дат и времени

Программа Excel для Windows использует систему дат 1900, хранит даты как ряд последовательных номеров: по умолчанию 1 января 1900 г. имеет номер 1, а 16 февраля 2001-го — номер 36938, так как интервал в днях между этими датами составляет 36938. Конец отсчета — 31 декабря 9999 г. Годы с 00 до 29 воспринимаются как годы 1900—1929; 2030 год и далее необходимо вводить полностью. В Excel для Macintosh система дат 1904 — отсчет дат ведется с 1904 г.

Нумерация дат позволяет выполнять вычисления: находить разность дат, прибавлять к дате дни и вычитать.

Функция =ДАТА(год;месяц;день) возвращает День.Месяц.Год, т.е. аргументы вводятся в обратной последовательности, а выводится европейский (русский) стандарт даты. Например, функция =ДАТА(2011;12;1) возвратит 01.12.11.

Функции =СЕГОДНЯ() и ТДАТА() не имеют аргументов в скобках. Сверившись с системными часами компьютера, функция =СЕГОДНЯ() возвращает сегодняшнюю дату, а функция =ТДАТА() возвращает в одну ячейку и текущую дату, и текущее время.

Рассмотрим случай, когда в ячейку C5 введена функция =ТДАТА() и формат ячейки настроен так, чтобы показывать дату и время, например 08.09.12 16:15. После этого в других ячейках можно вывести избирательные сведения с помощью функций, ссылающихся на ячейку C5.

Функция =ДЕНЬНЕД(C5) выведет день недели 7 (седьмой день недели — воскресенье).

Функция =ГОД(C5) выведет 2012.

Функция =МЕСЯЦ(C5) выведет 9 (сентябрь).

Функция =ЧАС(C5) выведет 16 (часов).

Функция =МИНУТЫ(C5) выведет 15 (минут).

Формат значений времени и дат устанавливает команда *Формат ячеек*, *Число*, *Дата* (или *Время*) по образцам или обозначениям формата:

ДД.ММ.ГГ — означает без пробела День.Месяц.Год, разделенные точкой, без точки в конце, например 31.12.98 и 13.08.07;

ЧЧ:ММ:СС или ЧЧ:ММ (без пробела) — означает, что часы, минуты и секунды будут представлены в виде 11:35:22 или 23:40.

Вычисления по формулам с датами

Даты и время нельзя ни умножать, ни делить. Однако можно вычитать из одной даты другую, число дней можно прибавлять к дате и вычитать из даты. Чтобы узнать, сколько дней между датами, необходимо из поздней даты вычесть раннюю.

Число дней между датами вычисляется по формуле разности с записью каждой даты в кавычках по шаблону =“ДД.ММ.ГГ” – “ДД.ММ.ГГ”.

Например, формула =“30.06.2016” – “01.09.2011” возвратит число 1764 — дни за пять лет обучения в вузе с учетом високосных лет. Еще пример: срок завершения работ по контракту 31.12.2011, фактический срок завершения работ 14.11.2012. Опоздание в днях вычисляет формула =“14.11.2012” – “31.12.2011”.

Формулы вычислений с датами удобно записывать с адресами ячеек, в которых введены даты. Например, формула =K4–C4 из адреса ячейки K4 с поздней датой вычитает адрес ячейки C4, содержащей раннюю дату. Кавычки к адресу ячейки при такой записи не нужны. Если в C40 ввести прибытие по расписанию 10:14, в D40 фактическое прибытие 17:08, то время опоздания составит =C40–D40.

Чтобы узнать дату через определенное число дней, дни можно прибавлять к дате и вычитать. Например, прибавлять 60 дней =“1.01.2012”+60 или вычесть 100 дней =СЕГОДНЯ()–100.

При вычитании и сложении можно применять функцию =ДАТА(год;месяц;день), у которой обратный порядок аргументов, разделенных точкой с запятой. Например:

=ДАТА(1945;05;09)–ДАТА(1941;06;22).

Аргументы функции можно представить адресами ячеек, в которых записаны числа, например ДАТА(C40;D40;E40).

6.6. Работа со списками

В Excel можно создать очень большие многострочные таблицы, содержащие однородные данные — каждая строка-запись содержит набор одинаковых типов данных (полей) с разными их значениями. Набор таких записей называется списком, причем первая строка в списке содержит заголовки столбцов — полей типов данных. Для работы со списком в Excel применяются команды *Данные*, *Фильтр*.

Таблица 6.2

Фрагмент данных 2003 г.

Страны	Население, тыс. человек	Площадь, млн км ²	Плотность населения	Средняя продолжи- тельность жизни	Прирост населения, %	ВВП	Рейтинг
Российская Федерация	144 526	17 075	8,464	67	-0,38	8377	60
Германия	82 400	357	230,812	78	0,04	25 103	17
Велико- британия	60 094	245	245,281	78	0,3	23 509	13
Франция	60 180	547	110,018	79	0,42	24 223	12
Испания	40 217	504	79,796	79	0,16	19 472	21
Польша	38 622	312	123,788	74	0	9051	37
Украина	48 055	603	79,693	66	-0,69	3815	80
Белоруссия	10 322	207	49,865	68	-0,12	7544	56
Латвия	2348	65	36,1230	69	-0,73	7045	53
Норвегия	4546	324	14,030	79	0,46	29 218	1

С помощью этих команд данные в списке можно сортировать и фильтровать.

Если данные сортируются по непрерывной области (ячейка за ячейкой) и только по одному столбцу обособленной таблицы, достаточно поставить курсор в ячейку столбца, по значениям которого выполняется сортировка, и воспользоваться кнопками или командой *Данные, Сортировка от максимального к минимальному* (По убыванию). Команду *Данные, Сортировка* следует применять для сортировки больших таблиц по нескольким условиям (до трех столбцов) или когда выделением таблицы исключена из сортировки часть строк (например, строки заголовков столбцов).

Фильтрация — быстрый способ поиска подмножества данных (отбора части данных) и работы с ними в списке. В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. Фильтр не удаляет записи из таблицы, а показывает только те, которые удовлетворяют условию, остальные временно скрывает. Отфильтрованные записи списка можно копировать на другой лист или в другой файл, распечатывать как сокращенную таблицу, строить по данным диаграмму.

Автоматический фильтр (автофильтр) применяется для простых условий отбора. Чтобы его применить, следует установить курсор в ячейку таблицы с данными и дать команду *Данные, Фильтр, Автофильтр*. После чего в строке заголовка таблицы появляются кнопки выбора условий отбора для каждого столбца (табл. 6.2).

Кнопка ▼ фильтра в столбце распахивает список условий выбора данных из записей столбца (рис. 6.9). Список значений

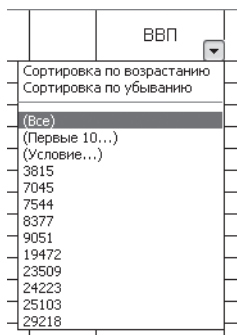


Рис. 6.9. Выбор условий фильтра

в окне фильтра (в отличие от исходной таблицы) подается в отсортированном виде, поэтому легко найти максимальное, минимальное, другое конкретное значение, щелкнуть указателем мыши и оставить только записи с этими данными.

После задания условия отбора записей отфильтрованная таблица отображает только строки-записи, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. Можно получить записи о стране, в которой отмечен максимальный (минимальный) прирост населе-

ния; максимальная (минимальная) продолжительность жизни; о странах, где прирост населения больше (меньше) среднего или отрицательный.

Вариант *Условие* отбирает из таблицы строки, удовлетворяющие конкретному условию на значение в фильтрующем столбце: «содержит», «равно», «не равно», «начинается с», «больше или равно» и другим. Можно ставить условия отбора записей по числовому значению и текстовому.

Расширенный фильтр дает условия отбора сразу по нескольким столбцам (с расширенными возможностями). Для его создания в любое свободное место листа копируют заголовки (подписи) столбцов.

В созданной таким образом таблице под некоторыми заголовками вводят условия отбора, причем можно сформировать несколько условий для нескольких столбцов (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Расширенный фильтр для отбора стран с населением более 10 млн человек и в состоянии демографического кризиса

Страна	Население	Прирост, %
*	>10000	<0

Сформировав условия, ставят табличный курсор в любую ячейку данных в таблице и дают команду *Данные, Фильтр, Расширенный фильтр*. В окне команды при необходимости уточняют диапазон ячеек с данными (вместе со строкой заголовка) и диапазон ячеек отдельных условий фильтра (тоже вместе с заголовком).

6.7. Диаграммы

Для построения диаграмм в Excel требуется правильно подготовленная таблица исходных данных:

- внутри таблицы не должно быть целиком пустых строк и столбцов;
- таблица должна быть обрамлена пустыми ячейками без данных: пустые строки сверху и снизу, пустые столбцы сбоку;
- будущие имена рядов и подписи категорий должны занимать одну строку сверху и один столбец слева, образуя букву Г; желательно, чтобы эти ячейки содержали текстовые данные.

Если таблица сделана в программе Word, ее необходимо там выделить, копировать, перейти в Excel, поставить кур-

сор в ячейку, которая станет верхним углом таблицы, и дать команду *Вставить*.

Для построения диаграмм и графиков в программе Excel переходят на вкладку *Вставка* и кнопкой *Диаграмма* выбирают в эскизах вид и подвид, например гистограмма (столбики с высотой, пропорциональной значениям категорий) и образец (столбики плоские, объемные, цилиндрические или конические).

Далее настроить получившуюся диаграмму: вкладка *Работа с диаграммами, Конструктор*, кнопка *Выбрать данные* открывает окно *Выбор источника данных*.

Строка *Диапазон данных* показывает диапазон ячеек с данными для построения диаграммы — адреса ячеек таблицы, откуда брать данные — от левой верхней до правой нижней ячейки. Если данные для диаграммы отобраны неправильно, кнопка свертывания окна  (в правом углу строки *Диапазон*) позволяет временно свернуть и сдвинуть окно, чтобы выделить ячейки на листе. Чтобы после выделения диапазона вернуться в это окно, следует нажать кнопку еще раз.

На вкладке *Работа с диаграммами, Макет* в группе *Подписи* кнопка *Название диаграммы* позволяет ввести название и выбрать вариант расположения названия, а кнопка *Название осей* — выбрать название вертикальной оси (единица измерения значений) и горизонтальной оси (название категорий).

Внимание! В двумерной диаграмме ось *Y* — значений, в трехмерной диаграмме помимо осей *X* и *Y* появляется ось *Z* значений рядов данных.

Сбоку диаграммы даны условные обозначения (легенда) — каким цветом, какая категория данных обозначена на диаграмме. Кнопка *Легенда* может настроить положение. В простых очевидных диаграммах можно отключать легенду.

Диаграмма располагается на том же листе, что и таблица. Внедренную диаграмму удобно просматривать и печатать в отчете вместе с исходными данными и другими сведениями на листе. На вкладке *Работа с диаграммами, Конструктор* кнопкой *Переместить диаграмму* можно выбрать вариант на отдельном листе.

В диаграмме можно изменять требуемый элемент диаграммы — щелкать правой кнопкой мыши и выбирать контекстную команду.

Диаграмма на листе Excel связана с данными из таблицы. Показывая диаграмму, книга Excel хранит таблицу на

том же или отдельном листе, а диаграмму, внедренную в документ Word, можно двумя щелчками мыши открыть в окне Excel вместе с листом таблицы (на компьютере должны быть установлены обе программы). Диаграмму на веб-странице сети можно связать с файлом, в котором построены диаграмма и таблица.

Диаграмму можно копировать из программы Excel, перейти в документ Word в соответствующее место текста, создать таблицу с одним столбцом и двумя строками, с обтеканием текстом или без обтекания (между абзацами). Поставить курсор в верхнюю ячейку и вставить диаграмму. Нижнюю ячейку использовать для подписи к диаграмме.

Построение столбиковой диаграммы. По табл. 6.2 можно построить столбиковую диаграмму «средняя продолжительность жизни в странах Европы». Если таблица выполнена по правилу с окружением пустыми ячейками, для ее выделения достаточно поставить табличный курсор в любую ячейку таблицы. Можно принудительно выделить таблицу или ее часть указателем мыши. Выбрать *Диаграмма*, *Гистограмма*, уточнить вид (гистограммы): «обычный» (плоский — рис. 6.10), объемный или трехмерный вариант.

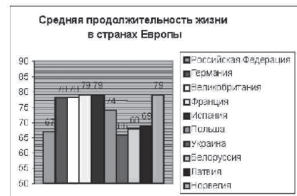


Рис. 6.10. Гистограмма и легенда

Построение круговой диаграммы. Круговая диаграмма строится по ряду значений табл. 6.2. Если потребуются исправления, нажать правую кнопку строки *Диапазон* и уточнить выделение диапазона данных на листе. Заполнить *Название диаграммы*, в *Подписи данных* отметить параметр *Доля*, если необходимо вывести проценты по категориям или указать *Категория и доля*, чтобы вывести подписи процентов.

Выполнить размещение диаграммы на отдельном листе или имеющемся (рис. 6.11).



Рис. 6.11. Круговая диаграмма

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите структуру типового интерфейса электронной таблицы.
2. Какие виды данных обрабатывает табличный редактор (процессор)?
3. Как записываются формулы и функции?
4. Как в формулах указывается диапазон ячеек?
5. Какими способами можно копировать формулы с относительными адресами в случаях, когда адреса должны автоматически изменяться?
6. Каким способом можно скопировать сложную формулу с относительными адресами так, чтобы при копировании адреса в формуле не изменились?
7. Какие виды форматирования применяют к ячейке таблицы?
8. Перечислите способы редактирования и форматирования данных в ячейках рабочей книги.
9. На четырех страницах книги Excel одинаково расположены четыре одинаковые таблицы квартальных отчетов. Можно ли одновременно в четыре таблицы добавить одинаковые формулы для статистической обработки имеющихся квартальных данных?
10. Покажите на примерах возможности автозаполнения ячеек.
11. В каких случаях следует использовать абсолютную, а в каких — относительную адресацию?
12. Приведите примеры категорий функций и имен функций.
13. Предположим, что сегодняшняя дата — 01.08.2013 г. В одну ячейку ввели дату — 01.08.2013, а в соседнюю ячейку ввели формулу =СЕГОДНЯ(). Если ли различие в этих способах указания даты?
14. Бухгалтер Иванов составил квартальный отчет в Excel. Каким из двух способов, описанных в задании 13, он должен проставить дату заполнения отчета?
15. В соседние ячейки таблицы Excel введены две разные формулы: =ТДАТА() и =СЕГОДНЯ(), а отображаемое значение оказалось одинаковым. Возможно ли это?
16. Во втором диалоговом окне Мастера функций после заполнения аргументов результат отображается в двух полях: = ... и **Значение ...**. В каком случае эти результаты не совпадают? Какой из них будет занесен в ячейку?
17. Во втором диалоговом окне Мастера функций вы внесли значение очередного аргумента, но правее появилась запись красного цвета. Что это означает? Можно ли закрывать окно Мастера функций?
18. Опишите процесс ввода параметров встроенных функций.
19. Как для списков в Excel применяется автофильтр?
20. Что такое расширенный фильтр?
21. Опишите процесс построения диаграммы в Excel.
22. Студент построил по табличным данным диаграмму. Все ячейки таблицы сделал защищенными и включил Защиту листа. Будет ли защищена диаграмма?

Глава 7

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

После изучения главы 7 студент должен:

знать

- понятие, назначение и виды баз данных, средств работы с ними и защиты;
- роль программ и интерфейс систем управления базами данных;
- виды объектов в базе данных;
- роль таблиц в реляционной базе данных, структуру таблиц (поле, запись, ключевое поле — индекс), виды связей;
- интерфейс и виды объектов СУБД Microsoft Access;
- виды (форматы) данных в полях баз;
- различие режима конструирования и работы с базой данных;

уметь

- пользоваться базами данных, их формами, элементами управления;
- вносить данные в базу, изменять, удалять записи;
- составлять запросы, формы и отчеты при работе с базой данных;

владеть

- навыками заполнения и редактирования базы данных;
 - навыками извлечения записей и отбора по критерию;
 - навыками конструирования запросов, форм, отчетов в базе данных.
-

7.1. Основные понятия баз данных

Современные информационные системы характеризуются огромными объемами хранимых данных, большой скоростью их обработки и актуализации, высокой эффективностью обработки запросов пользователей. В широком смысле слова база данных — это совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-то предметной области. Под предметной областью понимают часть реального мира, нуждающегося в организации управления и автоматизации, например предприятие, банк, учебное заведение и т.д. Каждый объект предметной области характеризуется

некоторым набором атрибутов, отображающим свойства объекта. Атрибуты используются для определения того, какая информация должна быть собрана об объекте. Примерами атрибутов для объекта студент служат фамилия, имя, отчество, пол, адрес, факультет, номер группы.

База данных представляет собой хранилище связанных между собой данных. Данные должны быть структурированы для возможности быстрого к ним доступа и обработки. *Структурирование* — введение соглашений о способах представления данных. Например, обычный текст не содержит структурированные данные, а телефонный справочник структурирован.

База данных — поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области.

Пользователями базы данных могут быть различные прикладные программы, программные комплексы, а также специалисты предметной области, выступающие в роли потребителей или источников данных, называемые *конечными пользователями*.

Создание базы данных, ее поддержка, сопровождение осуществляются с помощью специального программного средства — системы управления базами данных.

Система управления базами данных (СУБД) — комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Базы данных в зависимости от технологии обработки хранящихся в них данных могут быть централизованными и распределенными.

Централизованная база данных хранится в памяти одной вычислительной системы, в качестве которой может выступать как отдельный компьютер, так и компьютерная сеть. Соответственно доступ к базе данных предоставляется конечным пользователям локально или по сети. При этом в локальной вычислительной сети может быть организован распределенный доступ пользователей к централизованной базе данных.

Распределенная база данных хранится по нескольким ЭВМ вычислительной сети, допустимо перемещение и дублирование частей базы данных, хранящихся в разных ЭВМ. Работа с такой базой данных осуществляется с помощью системы управления распределенной базой данных.

В системах с централизованной базой данных и сетевым доступом различают архитектуру два типов: *файл-* и *клиент-сервер*. Архитектура файл-сервер предполагает выделение одной ЭВМ в сети для хранения базы данных. Пользователи такой сети со своих рабочих станций выполняют запросы к базе данных, после чего им передаются требуемые файлы базы данных, обрабатываемые на рабочих станциях. При этом пользователь может создавать на своем компьютере локальную базу данных и использовать ее монопольно. Архитектура клиент-сервер строится таким образом, что помимо хранения базы данных на одной из ЭВМ сети на ней же производится и обработка запросов пользователей, после чего требуемые в соответствии с запросом данные передаются на компьютер пользователя. Для архитектуры клиент-сервер характерно применение языка запросов SQL (Structured Query Language).

Ядром любой базы данных служит модель данных, отражающая в первую очередь их структуру. С помощью модели данных представляются объекты предметной области, взаимосвязи между ними, возможности манипулирования данными. *Модель данных* — совокупность структур данных и операций по их обработке. Наиболее известны три модели данных: *иерархическая*, *сетевая* и *реляционная*.

К основным понятиям **иерархической модели** данных относятся: *узел*, *связь* и *уровень*. Под узлом понимается совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект предметной области. Узлы связаны между собой иерархическими отношениями. Модель имеет один самый верхний уровень и спускающиеся от него уровни более низкого порядка (рис. 7.1). К каждой записи такой базы данных существует только один путь, идущий от корневой записи.

Сетевая модель данных оперирует теми же понятиями узла, связи и уровня, однако связи между узлами здесь имеют произвольный порядок (рис. 7.2). Сетевые модели име-

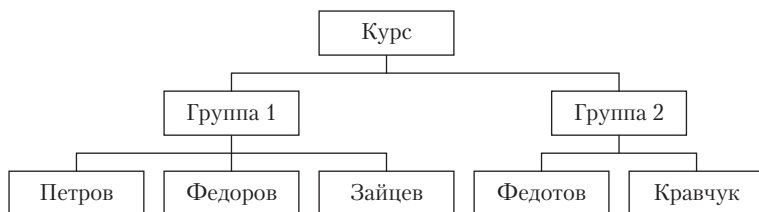


Рис. 7.1. Иерархическая модель данных

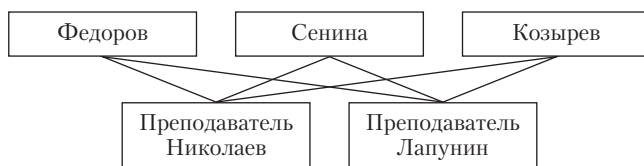


Рис. 7.2. Сетевая модель данных

ют достаточно сложные структуры, состоящие из двухуровневых наборов, образующих цепочки.

Реляционная база данных. Реляционная (*англ.* relation — отношение) модель строится на основе организации базы данных в виде двумерных таблиц. Реляционная модель получила широкое распространение благодаря простоте структуры и возможности применения реляционного исчисления для обработки данных.

Таблицы баз данных состоят из столбцов — *полей* и строк — *записей*. Каждое поле таблицы содержит однородные данные, а каждая запись отражает совокупность данных, относящихся к одному конкретному объекту (табл. 7.1).

Реляционная таблица представляется двумерным массивом и обладает следующими свойствами:

- каждая ячейка таблицы содержит один элемент данных;
- все ячейки одного столбца содержат одинаковый тип данных определенной длины;

Таблица 7.1

Пример реляционной таблицы

Табель- ный номер	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рож- дения	Должность	Теле- фон
101	Подчукаев	Владимир	Анатоль- евич	01.04. 1965	Начальник отдела	11-10
102	Кротов	Николай	Петро- вич	23.05. 1963	Зав. сектором	11-11
103	Архинов	Игорь	Валенти- нович	19.02. 1970	Старший науч- ный сотрудник	11-20
104	Соколов	Дмитрий	Валерье- вич	06.07. 1972	Научный сотрудник	11-15
105	Матросов	Василий	Ивано- вич	11.09. 1975	Инженер	11-16
106	Ересько	Полина	Влади- мировна	13.06. 1981	Технолог	11-22

- каждый столбец имеет уникальное имя;
- каждая строка таблицы хранит сведения, относящиеся к одному объекту;
- порядок следования строк и столбцов может быть произвольным;
- одинаковые строки в таблице отсутствуют.

Для идентификации записей в таблице должно быть хотя бы одно поле, которое называется *ключевым*. Это поле используется для связи разных таблиц. Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, именуется *простым ключом*. Так, в табл. 7.1 ключевым полем служит поле «Табельный номер». Если записи однозначно определяются значениями нескольких полей, то такая база данных имеет *составной ключ*. Для связи реляционных таблиц ключ первой таблицы, называемый *первичным*, может вводиться в структуру второй таблицы, а ключ второй таблицы (внешний) может вводиться в первую таблицу.

Группировка данных в таблицы может быть выполнена различными способами, однако она должна отвечать требованиям нормализации. **Нормализацией** называют формальный аппарат ограничений, применяемый при создании таблиц, позволяющий устранить дублирование и противоречивость хранимых данных и обеспечивающий эффективность их обработки.

Выделяют несколько нормальных форм таблиц. Таблица называется нормализованной, или приведенной к *первой нормальной форме*, если все ее строки содержат в любом своем поле только простые (неделимые) значения. Таблица называется приведенной ко *второй нормальной форме*, если она находится в первой нормальной форме и все ее поля, не входящие в первичный ключ, связаны полной функциональной зависимостью с первичным ключом. Таблица называется приведенной к *третьей нормальной форме*, если она находится во второй нормальной форме и ни одно из ее неключевых полей не зависит функционально от любого другого неключевого поля. Таким образом, нормализация — процесс разбиения таблицы на несколько таблиц, обладающих лучшими свойствами, для обеспечения эффективности обработки хранящихся данных.

База данных, состоящая из нескольких таблиц, должна иметь межтабличные связи, обеспечивающие целостность всех данных базы и автоматизацию задач обслуживания. Существуют три типа связей между таблицами базы данных:

- Связь *один к одному* (1:1) между двумя таблицами предполагает, что в каждый момент времени одной записи в первой таблице соответствует единственная запись во второй таблице, и наоборот. Например, каждая запись в табл. 7.1 может соответствовать единственной записи во второй таблице, включающей поля, содержащие табельный номер и место рождения сотрудников.

- Связь *один ко многим* (1:М) между двумя таблицами предполагает, что в каждый момент времени одной записи в первой таблице соответствует несколько записей второй таблицы. Например, каждая запись в табл. 7.1 может соответствовать нескольким записям второй таблицы, включающей поля, содержащие табельный номер и перечень научных работ сотрудников.

- Связь *многие ко многим* (М:М). Такая связь между двумя таблицами предполагает, что в каждый момент времени одной записи в первой таблице соответствует несколько записей во второй таблице и одной записи во второй таблице соответствует несколько записей в первой таблице. Связь реализуется посредством создания третьей таблицы, в которой одно поле совпадает с ключевым полем первой таблицы, а второе — с ключевым полем второй таблицы.

К основным этапам обобщенной технологии работы с СУБД, как правило, относятся:

- создание структуры таблиц баз данных;
- ввод и редактирование данных в таблице;
- обработка данных, содержащихся в таблице;
- вывод информации из базы данных.

Для работы с таблицами по их заполнению, редактированию предусмотрены специальные *формы*. Поиск, отбор и анализ данных, хранящихся в таблицах, осуществляется с помощью формирования *запросов*. Для вывода полученных с помощью запросов данных из таблиц на экран или на печать формируются *отчеты*.

Системы управления базами данных имеют два режима работы: *проектирования* и *эксплуатации*. На первом этапе идет процесс проектирования баз данных, который включает создание структуры таблиц и запросов, формирование межтабличных связей, форм и отчетов. Эксплуатационный (пользовательский) режим связан с непосредственной работой с созданной базой данных. В этом режиме с СУБД работают пользователи базы данных, заполняющие ее информацией, выполняющие ее редактирование, выборку и печать результирующих таблиц и отчетов.

К наиболее широко используемым СУБД относятся программные продукты Oracle, Microsoft SQL, FoxPro, InterBase, Microsoft Access.

7.2. СУБД Microsoft Access

Программа Microsoft Access — самостоятельный программный продукт, входящий в профессиональный пакет программ Microsoft Office. Программа Access — удобное средство для создания и эксплуатации достаточно мощных баз данных без необходимости написания программного кода, хотя в то же время она обладает встроенными средствами программирования. К достоинствам СУБД Access следует также отнести интегрированность с другими программами пакета Microsoft Office: Excel, Word и др. Данные, созданные в этих приложениях, импортируются и экспортируются из одного приложения в другое.

Запуск программы Access осуществляет команда *Пуск, Программы, Microsoft Access*.

Файл базы данных, созданный в программе версии 2007/2010, имеет значок в виде листа бумаги с изображением буквы А  и расширение *.accdb (Access data base), а в версии 2003 — *.mdb (Microsoft data base).

Создать новый файл приложения Microsoft Access можно в любой открытой папке Windows командой *Файл, Создать* и выбрать соответствующее приложение.

Типовая структура интерфейса. При работе с приложением на экран выводится рабочее поле, содержащее заголовков программы с традиционными кнопками управления окном Windows. Окно программы включает следующие вкладки и команды.

Файл. Команды создания, открытия, сохранения, закрытия, печати файла базы данных, а также ее экспорта и импорта.

Главная. Копирование, удаление, вставка фрагментов базы данных, операции с буфером обмена и др.

Вид. Команды выбора объекта и вида.

Вставка. Вставка в базу данных новых таблиц, запросов, форм, отчетов и других составляющих базы данных.

Работа с любыми объектами программы начинается с окна *База данных*, выводимого во вспомогательной области управления. Окно включает строку заголовка с традиционными кнопками управления, строку командных кнопок и ра-

бочее поле. На левой панели рабочего поля сосредоточены элементы управления для вызова объектов программы. База данных Access включает следующие типы объектов:

- Таблицы — основные объекты базы данных. В них хранятся данные.
- Запросы — специальные структуры, предназначенные для обработки хранящихся данных.
- Формы — удобный для пользователя интерфейс для ввода данных в таблицу, их исправления и просмотра.
- Отчеты — подготовленные для вывода на экран и печать формы, составленные на основе информации, хранящейся в таблицах или запросах.
- Страницы — страницы для удаленного доступа к данным через корпоративную сеть или Интернет.
- Макросы — наборы последовательностей внутренних команд.
- Модули — программные коды, созданные средствами языка Visual Basic for Application.

Три командные кнопки *Открыть*, *Конструктор*, *Создать* служат для выбора режима работы с базой. Кнопки *Создать* и *Конструктор* предназначены для проектирования базы данных, а кнопка *Открыть* — для ее эксплуатации. Проектирование базы данных с помощью кнопки *Создать* соответствует ее названию и служит для создания новых объектов. Кнопка *Конструктор* открывает структуру выбранного объекта и позволяет ее редактировать и создавать элементы управления. Кнопка *Открыть* открывает избранный объект и дает возможность отредактировать записи и создать новые.

В нижней части экрана в строке подсказки выводятся сообщения для пользователя относительно его возможных действий в текущий момент работы с базой данных.

7.3. Создание таблицы

Для создания новой базы данных следует выбрать команду *Файл, Создать, Новая база данных*. Проектирование базы данных начинается с формирования структуры ее таблиц, для этого в СУБД Access предусмотрено несколько вариантов: режим конструктора, мастер таблиц и режим ввода данных. Перед созданием структуры таблицы следует продумать и спроектировать название и содержание ее полей.

В режиме конструктора пользователь должен самостоятельно задать имена полей базы данных и тип хранящихся

в них данных. Окно конструктора таблиц фактически представляет собой описательный бланк для создания и редактирования структуры таблиц (рис. 7.3). В верхней части бланка расположена таблица из трех столбцов. Первоначально бланк пуст; для создания таблицы необходимо как минимум заполнить графы «Имя поля» и «Тип данных». В первом столбце вводят имена полей, во втором столбце — их тип, который выбирают из раскрывающегося списка кнопкой выбора.

В Access предусмотрены следующие типы данных:

- текстовый — текст или числа, не требующие проведения расчетов (например, номера телефонов);
- поле МЕМО — длинный текст или комбинация текста и чисел — предложения, абзацы;
- числовой — числовые данные, используемые для проведения расчетов;
- дата/время — даты и время, относящиеся к годам с 100 по 9999 включительно;
- денежный — денежные значения и числовые данные, используемые в математических расчетах;
- счетчик — уникальные последовательно возрастающие (на 1) или случайные числа, автоматически вводимые при добавлении каждой новой записи в таблицу. Значения полей типа счетчика обновлять нельзя;
- логический — логические значения, а также поля, которые могут содержать одно из двух возможных значений (Да/Нет);
- поле объекта *OLE* — объект (например, электронная таблица Excel, документ Word, рисунок, звукозапись или данные в двоичном формате), связанный или внедренный в таблицу Access;

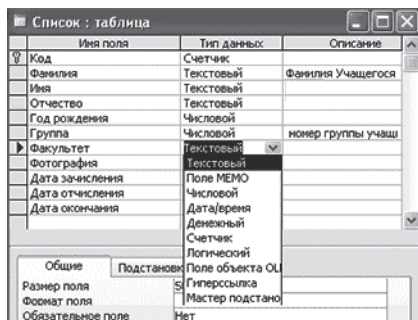


Рис. 7.3. Окно конструктора таблиц

- гиперссылка — строка, состоящая из букв и цифр и представляющая адрес гиперссылки;

- мастер подстановок служит для запуска *Мастера*, позволяющего создать связь между таблицами.

Графа «Описание» не является обязательной и предназначена для текста подсказки, выводимой в строке состояния при выборе поля в форме.

Нижняя часть окна конструктора таблиц содержит список свойств поля, выделенного в верхней части. Некоторые из свойств уже заданы по умолчанию. К основным свойствам поля, отображаемым на вкладке *Общие*, относятся:

- размер поля, определяющий максимальный размер данных, которые могут сохраняться в полях с типом данных: Текстовый, Числовой или Счетчик;

- формат поля, задающий формат представления данных при выводе данных на экран или печать;

- число десятичных знаков, устанавливающее количество десятичных знаков после запятой, которые могут меняться от 0 до 15;

- маска ввода, позволяющая задать для типов данных Текстовый, Числовой и Дата/Время маску, появляющуюся при вводе данных в поле;

- подпись — второй идентификатор поля, использующийся программой вместо имени поля при работе с данными в табличной форме для создания заголовка столбца.

Вкладка *Подстановка* позволяет использовать операции подстановки при вводе данных в таблицу, облегчая работу пользователя. Свойства полей не считаются обязательными.

При создании таблицы следует задать ключевое поле, для чего достаточно щелкнуть на его имени правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт *Ключевое поле*. Первичный ключ можно составить из нескольких полей. Такая ситуация возникает, когда только комбинация значений нескольких полей может однозначно идентифицировать запись в таблице. Чтобы создать составной ключ, надо выделить несколько строк в бланке конструктора, а затем использовать инструмент *Ключевое поле*. О том, что поле является ключевым, свидетельствует изображение ключа в строке. У таблицы не может быть более одного ключа, поэтому, если символ ключа имеют две или более строки, таблица имеет составной ключ.

Закончив создание структуры таблицы, бланк закрывают (при этом система выдает запрос на сохранение таблицы),

после чего дают таблице имя. Созданная таблица появляется и становится доступной в основном окне *База данных* двойным щелчком на ее значке.

В режиме *Мастера таблиц* структура таблицы формируется в четыре этапа с помощью встроенных в программу Access многочисленных шаблонов. Сначала следует выбрать категорию таблицы: личная или деловая, затем — последовательно образцы таблицы и ее полей (рис. 7.4). Здесь же можно переименовать поле.

Программа анализирует ключевые поля всех таблиц базы данных, и если находит среди них поля с такими же именами, то предлагает их связать.

Связь можно определить и самостоятельно, воспользовавшись кнопкой *Схема связи*. На последнем шаге Мастера таблиц определяется режим, который будет активирован после завершения работы Мастера. Можно задать режим изменения структуры таблицы, означающий переход в режим конструктора. Выбор режима непосредственного ввода данных в таблицу позволяет открыть таблицу для просмотра и редактирования.

Новая таблица не имеет записей — только названия столбцов, характеризующие структуру таблицы. Для заполнения таблицы курсор устанавливается в необходимую ячейку указателем мыши, после чего вводится информация. Переход к следующей ячейке можно выполнить клавишей *Tab*, а также он выполняется автоматически после заполнения последней ячейки.

Можно изменить имя таблицы, присвоенное по умолчанию, и определить ключевое поле «автоматически» или са-

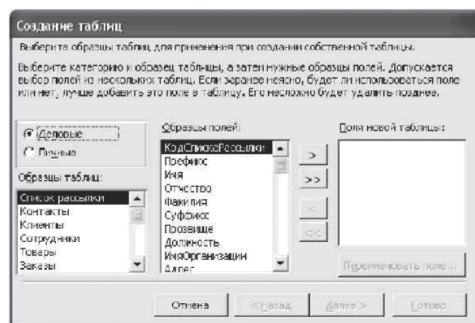


Рис. 7.4. Окно создания таблиц с помощью Мастера таблиц

мостоятельно. При вводе и редактировании данных переход к требуемой ячейке можно осуществлять и с помощью кнопок перехода, находящихся в нижней части таблицы.

После заполнения таблицы данными все содержимое сохраняется автоматически.

Изменения структуры таблицы (состав полей или их свойства) производятся в режиме *Конструктора*, для этого ее следует выделить в окне *База данных* и щелкнуть на кнопке *Конструктор*.

Режим **ввода данных** позволяет перейти к заготовке таблицы, имеющей имена полей, данные по умолчанию (Поле1, Поле2 и т.д.) и которые можно переименовать (рис. 7.5). При вводе данных в табличном режиме тип полей определяется программой автоматически в зависимости от вносимой в них информации. Внешне структура таблицы похожа на рабочий лист Excel. Можно изменить ширину столбца и высоту строки, поместив курсор на линию их разделения в области выделения поля и записи. Строки таблицы можно добавлять, удалять и копировать, используя контекстное меню. Для выделения столбцов и строк таблицы достаточно щелкнуть или провести мышью заголовки столбцов или области выделения строк. Для выделения прямоугольной области ячеек достаточно установить курсор в угловую ячейку и придать ему вид толстого белого крестика, после чего протащить мышью по области выделения.

Контекстное меню в режиме таблицы содержит много команд. Используя контекстное меню заголовка столбца, можно выполнить сортировку данных по возрастанию и убыванию, убрать столбцы с экрана командой *Скрыть столбцы*, применить команду *Столбец подстановок* и т.д. Вызвав контекстное меню заголовка таблицы, можно применить фильтрацию для строк таблицы, использовать параметры

Список : таблица								
		Код	Фамилия	Имя	Отчество	Год рож	Группа	Факульт
▶	+	1	Баранова	Ири	Алексеевна	1990	204	Юстиции
	+	2	Иваннико	Анна	ивановна	1993	204	Юстиции
	+	3	Воробьев	Алек	Петрович	1992	205	Юстиции
	+	4	Воробьев	Олег	пригорьевич	1992	215	Следств-кр
	+	5	Володина	Алле	Алексеевна	1991	228	ИРИМП
	+	6	Новосело	Алек	Антонович	1992	228	ИРИМП
	+	7	Скоркин	Игор	Евгеньевич	1993	228	ИРИМП
	+	8	Корнилов	Ольг	Романовна	1991	215	Следств-кр
	+	9	Чернова	Крис	Дмитриевна	1984	204	Юстиции
	+	10	Истратов	Макс	Юрьевич	1993	204	Юстиции

Рис. 7.5. Окно режима таблицы

шрифта для ее оформления и т.д. Контекстное меню ячейки таблицы позволяет выполнить фильтрацию записей, добавить объект в поле, имеющий тип «Поле объекта OLE», установить гиперссылку на документ и т.д. Применение фильтрации позволяет скрывать часть записей при их просмотре на экране и выводить для просмотра только отфильтрованные записи. Добавить новую запись, удалить запись, установить высоту строки позволяет контекстное меню области выделения строки.

После создания таблицы и ее закрытия она отображается в окне базы данных в виде значка и своего имени. СУБД Access позволяет изменить структуру таблицы в дальнейшем на любом этапе работы с базой данных в режиме конструктора.

7.4. Связь таблиц

Создание межтабличных связей. Структура базы данных может включать в себя несколько таблиц, связанных реляционными отношениями. Создание межтабличных связей производится в специальном окне *Схема данных*, открываемом кнопкой *Схема данных* (рис. 7.6).



Рис. 7.6. Схема данных

Одновременно с раскрытием этого окна появляется диалоговое окно *Добавление таблицы*, содержащее три вкладки: *Таблицы*, *Запросы*, *Таблицы и Запросы*. Таким образом, запрос основывается не только на таблицах, но и на ранее созданных запросах. С помощью кнопки *Добавить* следует установить в окно *Схема данных* необходимые для организации межтабличных связей объекты. Связь между двумя таблицами организуется на основе общего поля двух таблиц, причем в одной из таблиц это поле обязательно должно быть ключевым. Создание связи выполняется перетаскиванием такого поля из одной таблицы в другую в окне *Схема данных* с нажатой клавишей *Shift*. В результате между полями появляется линия связи. Связь может маркироваться знаками «1» и «∞». Если в таблицах связываются ключевые поля, то эта связь всегда является отношением

один к одному. При связи ключевого поля с неключевым полем создается отношение один ко многим.

Таблица, участвующая в связи своим ключевым полем, является главной, а другая — связанной. Создание связей между таблицами позволяет либо исключить возможности удаления (изменения) данных в ключевом поле главной таблицы, либо проводить эти операции с автоматическим удалением (изменением) соответствующих данных в полях связанных таблиц. Настройка свойства связи выполняется в окне *Схема данных* путем выделения линии связи и вызова из контекстного меню команды *Изменить связь*. В диалоговом окне этой команды установка флажка *Обеспечение целостности данных* запрещает удаление данных из ключевого поля главной таблицы. В случае установки дополнительных флажков *Каскадное обновление связанных полей* и *Каскадное удаление связанных записей* обеспечивается одновременное редактирование (удаление) данных в связанных таблицах при их изменении в главной таблице.

7.5. Создание запроса

Запрос — операция отбора данных из таблицы. К одной таблице можно создать множество разных запросов, каждый из которых будет извлекать свои необходимые данные. В результате работы запроса из исходной базы формируется результирующая таблица, содержащая часть общей информации, соответствующей запросу.

Запрос может не только выбирать информацию из базы, но и обрабатывать ее. При работе запроса данные могут сортироваться, фильтроваться, изменяться, но никаких изменений данных в базовых таблицах не происходит. Запрос способен выполнять вычисления, например найти среднее (суммарное, наибольшее и т.п.) значение по какому-нибудь полю.

Создание запроса к базе данных можно выполнить в режиме мастера или конструктора. Первый вариант позволяет построить простой запрос. В диалоговом окне указывают таблицы (запросы), к которым будет адресован запрос, и требуемые из них поля.

Создание запроса в режиме конструктора открывает специальный бланк запроса на выборку (рис. 7.7). Выбор таблиц для формирования запросов выполняют в диалоговом окне *Добавление таблиц*, показывающем все таблицы базы данных. Выбранные таблицы с помощью кнопки *До-*

Поле:	Фамилия	Имя	Отчество	Группы	Word
Имя таблицы:	Список	Список	Список	Список	Личны
Сортировка:					
Вывод на экран:	☐	☐	☐	☐	☒
Условие отбора:				204	4 Or 5

Рис. 7.7. Бланк запроса на выборку

бавить переносятся в верхнюю часть бланка. Добавлять таблицы и редактировать связи здесь можно также с помощью контекстного меню. Нижняя часть бланка содержит описание запроса в табличной форме. Каждая колонка бланка соответствует одному полю. Строки *Поле* и *Имя таблицы* содержат списки, позволяющие определить требуемые поля.

Формирование запроса осуществляется с помощью контекстного меню. На верхней половине бланка открывают те таблицы, к которым обращен запрос, а затем двойными щелчками выделяют названия тех полей, которые должны войти в результирующую таблицу. При этом автоматически заполняются столбцы в нижней части бланка.

Выводимую в запросе информацию можно сортировать, задав метод сортировки по убыванию или возрастанию в соответствующем поле. При этом возможна и многоуровневая сортировка — сразу по нескольким полям. В таком случае данные запроса сортируются сначала по левому полю запроса, затем по следующим полям с включенной сортировкой.

При выводе данных запроса на экран монитора имеется возможность указать только те поля, которые требуются для просмотра на экране.

Использование поля *Условие отбора* в бланке запроса позволяет провести выборочную информацию запроса в соответствии с заданным условием отбора необходимых записей. Допустим, требуется найти сведения об учащихся группы 204, имеющих по теме Word оценки 4 или 5. В колонке *Группа* следует ввести условие отбора — 204, а в колонке *Word* указать 4 Or 5. Чтобы увидеть результаты запроса, надо переключить его в режим просмотра при помощи списка *Вид* на панели *Конструктор запросов*.

7.6. Работа с формами

Формы позволяют пользователям вводить данные в таблицу без непосредственного доступа к самим таблицам, а также дают возможность выводить результаты работы запросов в виде красиво оформленных форм. Существуют два вида формирования структуры форм: на основе таблицы и на основе запроса, возможен и комбинированный подход.

Следует выделить необходимую таблицу и на вкладке *Создание* нажать кнопку *Формы*. Будет создана форма с полями для ввода записей (чтения записей), расположенными в один столбец. Имеется несколько видов форм: «в столбец», ленточные, табличные, диаграммные. Автоформа «в столбец» отображает все поля одной записи и удобна для ввода и редактирования данных. Ленточная форма отображает одновременно группу записей — ее удобно использовать для оформления вывода данных. Табличная автоформа по внешнему виду не отличается от таблицы, на которой основана.

Автоформа основывается только на одном объекте. Для создания форм из нескольких таблиц или из запросов используют другие средства. Если форма основывается только на одном объекте, она называется простой формой. Если форма основывается на полях из нескольких связанных таблиц, то она называется сложной и представляет собой композицию из нескольких форм.

На вкладке *Создание*, в объектах *Формы* следует нажать кнопку *Мастер форм*. Создание формы с помощью Мастера форм реализуется в несколько этапов в режиме диалога с разработчиком. Во-первых, выбираются поля таблиц, которые войдут в форму. Во-вторых, выбирается внешний вид и стиль оформления. Затем форма сохраняется с присвоением имени.

Форма имеет три основных раздела: область заголовка, область данных и область примечания. Линии, разделяющие разделы, перетаскиваются по вертикали с помощью мыши, что позволяет изменять размеры разделов так, как это необходимо.

Разделы заголовка и примечания имеют чисто оформительское назначение — их содержимое напрямую не связано с таблицей или запросом, на котором основана форма.

7.7. Работа с отчетами

Отчеты служат для вывода данных на печатающие устройства и должны соответствовать стандартным форматам бумаги. Для создания отчетов существуют различные средства проектирования.

Отчет создается с помощью запроса, выводит на экран и позволяет напечатать:

- данные в удобной форме;
- сгруппированные записи из разных таблиц с отбором по условию;
- вычисляемые поля;
- включенные в отчет помимо текста графические объекты, диаграммы.

Средства автоматического проектирования представлены автоотчетами, запускаемыми на вкладке *Создание* кнопкой команды *Отчет*.

Средством автоматизированного создания отчетов служит *Конструктор отчетов*. При его работе выполняется выбор базовых таблиц или запросов, затем — выбор полей, отображаемых в отчете, выбор полей группировки, полей и методов сортировки, выбор формы печатного макета и стиля оформления.

Структура отчета отличается от структуры формы увеличенным количеством разделов. Кроме разделов заголовка, примечания и данных, отчет может содержать разделы верхнего и нижнего колонтитулов для печати служебной информации, например номера страниц. Если для каких-то полей отчета применена группировка, количество разделов отчета увеличивается, поскольку оформление заголовков групп выполняется в отдельных разделах.

Редактирование структуры отчета выполняют в режиме *Конструктора*. Приемы редактирования здесь используют те же, что и для форм. Элементы управления в отчете выполняют чисто оформительские функции. Важной особенностью отчетов является наличие средства для вставки в область верхнего или нижнего колонтитула текущего номера страницы и полного количества страниц (с помощью диалогового окна *Номера страниц*).

Контрольные вопросы и задания

1. Какие данные называются структурированными?
2. Дайте определение и опишите назначение базы данных.

3. Дайте определение и опишите назначение системы управления базой данных.

4. В чем заключается различие архитектур баз данных: клиент-сервер и файл-сервер?

5. Какие модели данных вы знаете?

6. Назовите и поясните взаимосвязь структурных элементов реляционной базы данных.

7. Дайте определение понятию «ключевое поле».

8. Охарактеризуйте типы межтабличных связей.

9. Вы пытаетесь сделать ключевым поле в таблице СУБД Access, но это не удается сделать. Какие ошибки надо исправить?

10. Вы пытаетесь установить связь между таблицами в СУБД Access, но это не удается сделать. Какие ошибки надо исправить?

11. Какие типы данных могут храниться в СУБД Access?

12. Какие типы объектов включает в себя СУБД Access?

13. Поясните различия между таблицей, формой и отчетом.

14. Можно ли создать форму или отчет, включающие данные из двух не связанных между собой таблиц в одной базе данных?

15. В чем заключается различие режимов создания таблицы в СУБД Access?

16. Каким образом формируется запрос в СУБД Access?

17. Результатом выполнения запроса является таблица с отобранными данными. Где хранится эта таблица?

18. Каковы этапы создания форм в СУБД Access?

19. Каковы основные элементы отчета в Access?

20. Дайте характеристику этапов технологического процесса обработки информации с помощью СУБД.

Глава 8

ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ

После изучения главы 8 студент должен:

знать

- понятие, назначение и особенности растрового и векторного методов представления графических изображений;
- цветовые модели представления цветов в полиграфии и излучающих устройствах;
- характеристики различных цветовых моделей;

уметь

- выбирать формат сохранения и конвертации графических файлов, оптимальный по содержанию, качеству изображения и размеру файлов;

владеть

- навыками работы и сохранения файлов в графических редакторах;
 - навыками применения основных графических инструментов (операций).
-

Графический редактор — программа для создания и обработки различного рода изображений, начиная с простейших и заканчивая видеоматериалами. Для работы с компьютерной графикой сегодня имеется широкий набор программных продуктов от простых редакторов до мощных профессиональных пакетов программ.

Большинство текстовых процессоров, офисных и издательских систем содержат в своем составе графическую программу. Анимационные компьютерные программы позволяют двигать и перемещать графически созданные объекты.

Программы для обработки видеоизображений используются специалистами определенного профиля. Применяются для видеомонтажа, подготовки титров, видеоэффектов.

8.1. Основы компьютерной графики

Методы представления графических изображений

Компьютерные графические изображения могут быть представлены двумя методами: растровым и векторным. В соответствии с этими методами различают редакторы растровой и векторной графики.

Растровый метод (bitmap) представления изображений заключается в том, что изображение строится из мелких точек (точечного рисунка — растра). Растровые графические редакторы основаны на битовом методе передачи изображений, при котором в памяти компьютера хранится изображение каждого пикселя экрана монитора. Размер растровой картинки можно задать как X пикселей по ширине и Y пикселей по высоте. Поэтому степень четкости изображений при растровом методе представления определяется разрешающей способностью экрана. Чем выше разрешение экрана, тем лучше выглядит изображение. Для работы с растровыми редакторами желательно иметь разрешение не менее 1024×768 . Главными достоинствами такого способа формирования изображения считаются его простота, возможность детального редактирования изображения, тщательная обработка сканированных изображений. Вместе с тем рисунки, созданные в растровом редакторе, плохо масштабируются, т.е. увеличиваются и уменьшаются, так как при этом возникает существенное искажение.

Векторный метод заключается в построении изображения из элементарных фигур и линий, имеющих математические выражения. Векторы представляют собой математическое описание объектов относительно точки начала координат. Так, для рисования прямой линии необходимы координаты двух точек, которые связываются по кратчайшей, для дуги задается радиус и т.д. Векторные графические редакторы базируются на векторном методе кодирования информации и позволяют в мельчайших подробностях создавать и редактировать новые изображения.

Цвет и методы его описания. Цвет возникает при взаимодействии источника света, наблюдаемого объекта и наблюдателя. Источники света излучают электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Окружающие объекты можно увидеть потому, что они полностью или частично отражают световые волны, излучаемые источниками. Электромагнитные волны определенного час-

тотного диапазона, попадая на сетчатку глаза, воспринимаются человеком как свет со своими параметрами яркости и цвета. Яркость светового луча зависит от его энергии, а цвет определяется пропорциями, в которых представлены в луче различные составляющие спектра. Свет, содержащий все составляющие спектра в равных пропорциях, воспринимается как белый. Отсутствие всех составляющих дает черный цвет. Преобладание волн начального участка видимого спектра воспринимается как свет красного тона или оттенка и т.д.

Восприятие цвета человеком субъективно, и его нельзя использовать для точного описания цветовых характеристик. Для использования цвета в различных технологиях необходимо иметь средства точного описания цветовых параметров. Без объективной информации о цвете невозможно разработать монитор, телевизор или цветное печатающее устройство. Потребность в таких средствах испытывают компьютерные художники и дизайнеры.

Цветовая модель

Развитие компьютерной графики и цифровых систем печати поставило задачу разработки системы управления цветом, способной контролировать цветовые параметры на всех стадиях подготовки цветных изданий: от создания до получения тиражей. Усилиями специалистов в области теоретической оптики и разработчиков прикладных оптических систем предложено несколько систем, позволяющих точно описать цветовые параметры. Такие системы именуют цветовыми моделями. В основе всех моделей лежит колориметрический принцип — описание и цветовых, и яркостных характеристик неким набором числовых параметров, которые в ряде случаев называют цветовыми координатами.

Цветовая модель — система представления цветов с помощью ограниченного числа красок в полиграфии или цветных каналов монитора и других излучающих устройств.

Существует много типов цветовых моделей, но в компьютерной графике, как правило, применяются три модели, известные под названиями RGB, CMYK, HSB. По принципу действия эти цветовые модели можно разбить на три класса: аддитивные (RGB), построенные на сложении цветов; субтрактивные (CMYK), основу которого составляет операция вычитания цветов; перцепционные (HSB), базирующиеся на восприятии цвета.

Цветовая модель RGB. В цветовой модели RGB цвета получаются в результате смешения трех цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue), первые буквы английских наименований и дали название этой модели. Сложение основных цветов в полной яркости дает белый цвет, в минимальной — черный цвет. Если цветовые координаты смешивать в равных пропорциях, то получится серый цвет различной насыщенности. Смешение красного и зеленого дает желтый, красный и синий образуют пурпурный, а зеленый и синий — голубой.

Цветовые координаты: красный, зеленый и синий — *базовые* цвета, или аддитивные. Цвета голубой, пурпурный, желтый, получаемые в результате попарного смешения базовых цветов, — *вторичные*, или комплементарные. По принципу сложения цветов работают многие устройства: мониторы, телевизоры и др. Так, RGB-мониторы работают на основе использования трех лучей, под действием которых точка экрана светится одним из трех цветов — красным, зеленым и синим, а изображение ЖК-мониторов формируется триадой ЖК-ячеек.

Цветные изображения формируются в соответствии с двоичным кодом цвета каждой точки, хранящимся в видеопамяти. Возможна различная *глубина цвета* (битовая глубина), задаваемая используемым количеством битов для кодирования цвета точки. Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 8, 16, 24 или 32 бита на точку.

В вычислительной технике интенсивность базовых цветов принято измерять целыми числами от 0 до 255. Ноль означает отсутствие данной цветовой составляющей, число 255 — максимальную интенсивность. Базовые цвета могут смешиваться, поэтому общее количество цветов, порождаемое аддитивной моделью, равно $256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$. Число кажется огромным, но в действительности модель позволяет воссоздать лишь небольшую часть цветового спектра. Любой естественный цвет можно разложить на красную, зеленую и синюю составляющие и измерить их интенсивность. Обратное действие, т.е. синтез, реализуется далеко не всегда. Диапазон цветов модели RGB уже, чем видимый спектр. Чтобы получить часть спектра, лежащую между синим и зеленым цветами, требуются излучатели с отрицательной интенсивностью красного цвета, которых, конечно же, в природе не существует. Диапазон воспроизводимых

цветов модели или устройства называется *цветовым* охватом. Недостаток аддитивной модели — ее узкий цветовой охват. Кроме того, недостатком модели следует считать аппаратную зависимость. Цвет, заданный значениями интенсивностей базовых цветов $R = 204$, $G = 230$, $B = 171$, как набор цветовых координат однозначно определяет светло-салатовый цвет на устройстве, работающем по принципу сложения базовых цветов. В действительности цвет, воспроизводимый конкретным устройством, зависит от внешних факторов. Экраны дисплеев покрываются люминофорами, отличающимися по химическому и спектральному составу. Мониторы одной марки могут иметь разную степень износа и условия освещения, по-разному синтезируют цвета. Цветовые характеристики различных устройств выравнивают за счет калибровки и использования систем управления цветом.

Цветовая модель HSB. Предназначена преодолеть аппаратную зависимость модели RGB. Эта модель наиболее соответствует способу восприятия цветов человеческим глазом. В модели HSB все цвета определяются тремя составляющими и относятся к перцепционным моделям: 1) оттенком или цветовым тоном (Hue), 2) насыщенностью (Saturation) и 3) яркостью (Brightness). Название модели образовано по первым буквам английских названий цветовых координат. Разделение характеристик упрощает проблему корректного воспроизведения цветов на различных технических устройствах.

Цветовым тоном, или оттенком, называется чистый цвет с определенной длиной волны. *Насыщенность* описывает чистоту, или силу, цвета. Один и тот же тон может быть тусклым или насыщенным. Изменение насыщенности можно представить как разбавление чистого цвета серым. Все цвета естественного происхождения имеют низкую насыщенность, поэтому чистые тона выглядят слишком яркими, ненатуральными. *Яркость* характеризует интенсивность, энергию цвета. Изменение яркости можно представить как смешение чистого тона и черного цвета. Большое содержание черного делает цвет затененным, неинтенсивным. С уменьшением доли черного цвета освещенность увеличивается. Черный цвет имеет нулевую яркость, а белый — абсолютную.

Достоинство системы HSB — ее независимость от аппаратуры. Однако эта независимость признается чисто теоретической, так как система HSB — абстрактная. Это значит,

что нет таких устройств, синтезирующих цвет в данной системе. Не существует и прямой процедуры измерения цветового тона и насыщенности. В любом методе ввода информации о цвете сначала измеряются красная, синяя и зеленая составляющие, которые потом пересчитываются в координаты HSB. Так как при вводе и выводе цвета система HSB привязана к системе RGB, то ее аппаратная независимость пока не имеет большого практического значения.

Цветовая модель CMYK. В основе систем RGB и HSB рассматриваются источники света. Однако большинство окружающих нас объектов не излучает свет, а поглощает и отражает в разных пропорциях падающий свет. Мы видим пассивные объекты в отраженном цвете. Если яблоко имеет красный цвет, то это значит, что оно отражает длинные волны и поглощает короткие. Для описания таких явлений используется цветовая модель, объясняющая порождение цветов не как результат сложения, а как результат вычитания базовых цветов. Эта модель называется CMYK по первым буквам названий цветовых координат: Cyan (Голубой), Magenta (Пурпурный), Yellow (Желтый), Black (Черный). Черный цвет представлен в названии последней буквой своего названия для того, чтобы не путать его в сокращениях с синим (Blue).

Палитры цветов. Пиксел монитора несет информацию о своем цвете, выражаемую в битах. Чем большим количеством битов описывается пиксел, тем больше информации он может в себе нести и тем больше его битовая глубина. Битовую глубину изображения часто называют *цветовой разрешающей способностью*. Она измеряется в битах на пиксел (bit per pixel, bpp). Так, если цветная иллюстрация имеет в каждом пикселе по 8 бит цветовой информации, то ее цветовая разрешающая способность будет 8 bpp. При 8-битовой глубине доступно 256 оттенков цвета. На принципе 8-битного цвета основана цветовая модель Index Color. Она работает на базе создания палитры цветов. Все оттенки в файле делятся на 256 возможных вариантов, каждому из которых присваивается номер. Далее из получившейся палитры цветов строится таблица, где каждому номеру ячейки приписывается цветовой оттенок в значениях RGB. Эти оттенки записываются в соответствующую таблицу.

До появления 8-битного цвета из-за малых мощностей персональных компьютеров тех времен использовались палитры из 16 цветов (4 bpp), 4 цветов (2 bpp) и самая первая

компьютерная графика была однобитовая — 2 цвета. Однобитовые изображения, называемые Bitmap или иногда Lineart, используются и сегодня там, где не требуются цвето-тоновые переходы. Равный по размеру Bitmap-файл в 24 раза меньше, чем файл RGB, кроме того, он очень хорошо сжимается.

Цветовая модель Grayscale представляет собой ту же индексированную палитру, где вместо цвета пикселям назначена одна из 256 градаций серого. На основе Grayscale легко можно понять строение RGB- и CMYK-файлов.

В RGB для описания цвета используются 24 бита, которые делятся на три группы (канала) по 8 бит. Одна группа используется для хранения в пикселе величины красного цвета, две другие — зеленого и синего. Они могут дать до 16 700 000 комбинаций оттенков. Аналогичным образом в CMYK существуют четыре группы, для описания цвета используются 32 бп. Следует заметить, что если RGB имеет стандартные 256 градаций яркости, то в CMYK яркость измеряется в процентах (т.е. до 100). Несмотря на большую, чем в RGB, цветовую глубину 32 бита на пиксел, диапазон оттенков CMYK значительно меньше, чем в RGB, так как CMYK является не более чем имитацией на экране печатных цветов.

8.2. Графический редактор Paint

Графический редактор Paint входит в состав стандартных программ операционной системы Windows. По своим возможностям он значительно уступает профессиональным графическим редакторам, однако располагает необходимым минимумом средств для освоения приемов работы с графической информацией.

Назначение редактора. Программа Paint представляет собой простейший редактор растровой графики, позволяющий создавать черно-белые и цветные рисунки, сохранять их в файлах. Рисунки можно выводить на печать, вставлять в другие документы, использовать в качестве фона Рабочего стола. Редактор Paint можно использовать для просмотра и правки снятых с помощью сканера и фотокамеры фотографий. Paint может использоваться для работы с точечными рисунками формата JPG, GIF, TIFF, PNG и BMP.

Запуск и окно программы. Графический редактор запускается командой *Пуск, Программы, Стандартные, Paint*.

После запуска на экране открывается рабочее окно программы, имеющее стандартный интерфейс Windows-приложения (рис. 8.1).

Значение команд на ленте программы в следующем.

Файл. Содержит команды создания, открытия, сохранения, закрытия, печати документа и др.

Главная. Команды работы с выделенным фрагментом файла и др.

Вид. Команды установки панелей инструментов, палитры, масштаба.

Рисунок. Команды трансформации рисунка, задания его размеров, установка прозрачности фона.

Палитра. Позволяет изменить палитру цветов.

Основную часть окна составляет *рабочая область*. Рисунок может занимать часть рабочей области окна или всю, и даже выходить за ее пределы. В последнем случае по краям рабочей области появляются полосы прокрутки. На границах рисунка располагаются маркеры изменения размера (темные точки в середине сторон и по углам рисунка).

Слева от рабочей области *панель инструментов* содержит кнопки инструментов рисования. При выборе инструмента в нижней части панели может появиться окно дополнительной настройки его свойств. При медленном перемещении указателя мыши вдоль панели инструментов успевает появиться этикетка с названием кнопки панели.

Ниже рабочей области располагается *палитра*. Она содержит набор цветов, которые можно использовать при рисовании. Если необходимый цвет в палитре отсутствует, его можно создать и заменить им любой из цветов палитры.

Сохранение рисунка. Как и в других приложениях Windows, сохранение выполняют командой *Paint*, *Сохранить* или *Paint*, *Сохранить как*. Paint сохраняет рисунки в формате BMP. Файлы этого формата отличаются боль-



Рис. 8.1. Окно редактора Paint 2007

шими размерами, но зато с ними работают все приложения Windows. Для веб-страниц Paint позволяет сохранять изображения в форматах GIF, JPG, TIFF и PNG, дающих меньшие размеры файлов.

Чертежно-графические инструменты. Рисунок создается с помощью различных инструментов. Для выбранного щелчком мыши инструмента следует указать цвет в палитре и при необходимости настроить свойства. Различают основной и фоновый цвета. Основной цвет используется при работе с инструментами, фоновый — в качестве цвета холста-подложки. Все инструменты редактора, кроме *Ластика*, выполняют рисование основным цветом.

Ластик стирает изображение, заменяя его фоновым цветом (выбирается щелчком правой кнопки мыши в палитре красок).

Линия предназначена для вычерчивания прямых при протягивании мыши. Толщину линии задают в настройке. Чтобы линия получилась строго вертикальной, горизонтальной или наклонной под углом 45° , при вычерчивании следует держать нажатой клавишу *Shift*.

Карандаш предназначен для рисования произвольных линий. Толщину задают в настройке.

Кривая служит для построения гладких кривых линий. Толщину выбирают в настройке. Построение производится в три приема: проводят прямую линию, затем щелчком и протягиванием в стороне от линии задают первый и второй радиусы кривизны.

Кисть используется для свободного рисования произвольных кривых, а также для рисования методом набивки. Сначала выбирают форму кисти в палитре настройки, а потом щелчками левой кнопки мыши наносят оттиски на рисунок.

Распылитель применяют для свободного рисования и рисования методом набивки. Форму пятна выбирают в настройке.

Прямоугольник необходим для рисования прямоугольных фигур протягиванием мыши. Если держать нажатой клавишу *Shift*, строится квадрат. Можно выбрать метод заполнения прямоугольника: без заполнения, заполнение основным и фоновым цветом.

Скругленный прямоугольник аналогичен прямоугольнику, но со скругленными углами.

Многоугольник предназначен для рисования произвольных многоугольников, создаваемых серией щелчков с про-

тягиванием. Замкнутая фигура может автоматически заливаться краской в соответствии с вариантом заполнения, выбранным в настройке.

Эллипс позволяет изображать эллипсы и окружности (с нажатой клавишей *Shift*).

Инструмент *Выделение* формирует прямоугольную выделенную область, а *Выделение произвольной области* — произвольную. С выделенной областью можно поступать так, как во всех приложениях Windows: ее можно удалить, копировать и вырезать в буфер обмена, вставить из буфера обмена. Для размножения повторяющихся фрагментов применяют копирование и вставку выделенной области. Два режима вставки: с сохранением фоновой графики или без нее (точки фонового цвета во вставляемой области игнорируются). Переключение режима выполняют в настройке.

Операции с цветом. Для работы с цветом предназначены инструменты *Заливка* и *Выбор цветов*, используется палитра цветов.

Заливка служит для заполнения замкнутых контуров основным или фоновым цветом. Заливка основным цветом выполняется щелчком левой кнопки мыши, а заливка фоновым цветом — щелчком правой кнопки. Если контур не замкнут, инструмент работает неправильно; в этом случае следует выполнить команду *Правка, Отменить*.

Выбор цветов позволяет выбрать основной или дополнительный цвет не из палитры красок, а непосредственно из рисунка. Это важно, когда требуется обеспечить тождественность цвета в разных областях изображения. После выбора инструмента указатель наводят на участок рисунка с нужным цветом и щелкают кнопкой мыши. Щелчок левой кнопкой устанавливает текущий цвет основным, а правой — фоновым.

Палитра цветов содержит небольшой набор разных цветов для выбора, а также особое окно слева с двумя наложенными квадратами. Верхний квадрат соответствует *цвету переднего плана*, нижний квадрат определяет *фоновый цвет*. Программа Paint позволяет в большинстве операций использовать по своему выбору как цвет переднего плана, так и фоновый цвет. Если операция выполняется с помощью левой кнопки мыши, применяется цвет переднего плана. При использовании правой кнопки применяется фоновый цвет. Это относится к операциям свободного рисования, со-

здания прямых и кривых линий и заливки. Инструмент *Ластик* всегда заполняет очищаемую область фоновым цветом. Стандартные геометрические фигуры также заполняются фоновым цветом. Чтобы выбрать цвет в качестве цвета переднего плана, следует щелкнуть на нем в палитре левой кнопкой мыши. Правый щелчок выбирает данный цвет в качестве фонового.

Если необходимый цвет в палитре отсутствует, следует дважды щелкнуть на любом цвете палитры или дать команду *Палитра, Изменить палитру*. Диалоговое окно *Изменение палитры* позволяет формировать произвольный цвет.

В диалоговом окне команды *Рисунок, Атрибуты* можно назначить один цвет (например, белый) для использования в качестве «прозрачного». Прозрачность цвета означает, что если данный рисунок будет отображаться поверх другого рисунка (фонового), то нижний рисунок будет виден сквозь верхний в тех точках, которые имеют цвет, назначенный «прозрачным». Свойство прозрачности сохраняется в файле рисунка только в тех случаях, когда при сохранении выбран графический формат .GIF. Рисунки с прозрачным фоном широко используют для создания веб-страниц и в электронных изданиях.

Масштаб рисунка. Для задания размера рисунка служит команда *Вид, Масштаб*. По этой команде открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать размеры рисунка, установить единицы измерения (пиксели для подготовки экранных изображений, дюймы или сантиметры — для печатных документов) и выбрать палитру (черно-белую или цветную). Для изменения масштаба применяют команду *Вид, Масштаб* и инструмент *Масштаб*.

Работа с текстом. Для ввода текста в рисунок используется инструмент *Текст*. Щелчком мыши на рисунке открывается поле ввода текста. Размер поля ввода изменяют перетаскиванием маркеров области ввода — небольших прямоугольных узлов, расположенных по сторонам и углам области ввода. Задание формы шрифта, его начертания и размера устанавливают с помощью панели атрибутов текста по команде *Текст, Инструменты ввода текста*. Следует избегать применения мелкого текста.

Трансформация изображений — автоматическое изменение формы, расположения и размеров графических объектов. Команда *Главная, Отразить/повернуть* вызывает диалоговое окно, содержащее элементы управления для симмет-

ричного отображения рисунка относительно вертикальной или горизонтальной оси симметрии, а также для поворота на фиксированный угол, кратный 90°. Команда *Главная, Растянуть/наклонить* вызывает диалоговое окно, чтобы растянуть рисунок по горизонтали и вертикали, наклонить относительно горизонтальной или вертикальной оси. Параметры растяжения задают в процентах, а параметры наклона — в угловых градусах.

Команда *Главная, Обратить цвета* действует как переключатель. Цвет каждой точки изображения меняется на цвет, дополняющий его до белого.

Работа с объектами. Для копирования фрагмента рисунка фрагмент следует выделить, используя инструменты *Выделение* и *Выделение произвольной области*. После этого можно копировать или переместить объект перетаскиванием. Если при перетаскивании удерживать нажатой клавишу *Ctrl*, происходит копирование объекта. При нажатой клавише *Shift* перетаскиваемый фрагмент оставляет за собой «след», что позволяет создавать орнаменты, бордюры и другие эффекты.

В окне под панелью инструментов можно выбрать *режим совмещения объектов*. Он определяет поведение фонового цвета объекта. В одном случае фоновый цвет сохраняется, а в другом — рассматривается как «прозрачный». При конструировании рисунка из нескольких объектов предпочтительнее второй вариант.

Чтобы создать законченный рисунок методом монтажа, удобно открыть сразу два окна программы Paint. В одном окне создается итоговый рисунок, а другое используют для подготовки объектов, накладываемых друг на друга. Нарисовав нужный объект в одном окне и выделив его, применяют команду *Правка, Копировать*. В другом окне выполняют команду *Правка, Вставить*. При вставке в другой рисунок объект остается выделенным и его можно перетащить в требуемое место.

8.3. Профессиональные графические редакторы

Графический редактор Paint — простейший, поэтому в нем нет многих возможностей и функций, присущих современным профессиональным графическим редакторам Adobe Photoshop, GIMP, InkScape, Corel Draw и др. К возможностям таких графических редакторов относятся следующие.

1. Использование слоев. В редакторе Paint предусмотрена работа только с одним слоем изображения. В профессиональных программах, где предусмотрена возможность создания слоев, разные объекты располагают на разных слоях, а потом объединяют. Слои могут быть прозрачными или полупрозрачными.

2. Специальные методы заливки. В редакторе Paint работает только простейшая заливка одним цветом. Более мощные редакторы имеют средства выполнения *градиентной* заливки (с плавным переходом от одного цвета к другому) и множество вариантов *текстурной* заливки (заполнение узором или рисунком, имитирующим фактуру материала, например дерева, металла, ткани и т.п.).

3. Фильтры. Специальные методы автоматической обработки изображений или выделенного фрагмента для создания эффектов. С помощью фильтров можно управлять яркостью или контрастностью изображения. Искажающие фильтры имитируют просмотр рисунка через стекло, смоченное водой, и т.п. Профессиональные графические редакторы насчитывают десятки и сотни фильтров для специальных эффектов.

4. Автоматическое выделение областей. В мощных редакторах есть средства для автоматического выделения. Они могут работать по принципу подобию цвета: все элементы изображения, имеющие цвет, близкий к заданному, выделяются автоматически. Это позволяет точно выделять сложные контуры (операция *обтравки контура*).

5. Трансформации. Помимо растяжения и наклона изображения существуют более сложные трансформации, например *скручивание*. Много трансформаций существует для преобразования трехмерных объектов.

6. Использование подключаемых расширений. Современные графические редакторы позволяют подключать дополнительные компоненты, называемые расширениями (плагинами).

8.4. Форматы графических файлов

Графические компьютерные данные разделяются на две большие ветви: векторную и растровую. *Векторная* иллюстрация представляет собой набор геометрических примитивов. Большинство векторных форматов могут также содержать внедренные в файл растровые объекты или ссылку на

растровый файл. Сложность при передаче данных из одного векторного формата в другой заключается в использовании программами различных алгоритмов, разной математики при построении векторных и описании растровых объектов.

Растровые форматы также отличаются друг от друга способностью нести дополнительную информацию: различные цветовые модели, векторы, слои различных типов, интерлиньяж (расстояние между строками), анимацию.

К наиболее популярным графическим форматам относятся следующие.

BMP (англ. bitmap — битовая карта, битовый массив) — графический формат хранения растровой графики без сжатия данных. По каждой точке (пикселю) в нескольких байтах хранятся данные о ее цвете. Достоинство — универсальность, поддержка большинством программ просмотра и редактирования графических файлов.

TIFF (Tagged Image File Format) — аппаратно независимый формат хранения растровых изображений высокого качества без потерь. Широко используется в различных программах, при импорте растровой графики в векторные программы, издательские системы и при печати.

GIF (Graphics Interchange Format) — формат, популярный при размещении рисунков в Интернете из-за сжатия размера файла. Умеренное качество цветов и четкости «газетной рекламы». Возможность наложения множества изображений, имитирующих анимацию.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) — растровый формат на основе сжатия изображений при незначительной и малозаметной потере информации. Хорошо сжимаются растровые картинки фотографического качества, особенно большие с высоким печатным разрешением. Хуже подходит для логотипов, схем, «контурных» рисунков и текстов. В JPEG следует сохранять только конечный вариант работы, поскольку каждое пересохранение приводит к новым потерям. Рекомендуется в электронных публикациях, в том числе в Интернете.

PCD — формат хранения фотографий и графических изображений высокого качества в специальном формате Photo CD фирмы Kodak.

PNG (Portable Network Graphics) — формат, разработанный для сетей, нередко заменяет GIF и JPEG. Сжатые без потерь и индексированные файлы PNG, как правило, меньше аналогичных файлов GIF, TIFF.

PDF (Portable Document Format) — формат файлов передачи верстки и графики через сети, получаемый путем конвертации, преобразования электронной документации из ряда программ: Word, Excel, презентаций PowerPoint и др. Допускает гиперссылки, заполняемые поля, комментарии, включение видео и звука.

Adobe Photoshop Document — внутренний формат популярного растрового редактора Photoshop. Позволяет записывать изображение со многими слоями, масками и другой информацией дизайнера, работавшего в Photoshop, и поддерживается рядом других программ.

Контрольные вопросы и задания

1. На какие группы можно разделить графические редакторы?
2. Что лежит в основе растровой графики? Векторной?
3. Что вы знаете о пикселях?
4. Что такое цветовая модель?
5. Почему цветовую модель CMYK называют субтрактивной?
6. Почему цветовую модель RGB называют аддитивной?
7. Почему цветовую модель HSB называют перцепционной?
8. Назовите базовые цвета RGB-модели.
9. Назовите базовые цвета CMYK-модели.
10. Назовите базовые компоненты HSB-модели.
11. Расскажите о инструментах редактора Paint. Перечислите возможности инструментов.
12. Расскажите о палитре цветов редактора Paint. Назовите ее основные возможности.
13. Каковы способы трансформации изображений в программе Paint?
14. На рисунке изображена яхта, стоящая на середине озера. Как с помощью редактора Paint добавить на рисунок отражение яхты в озере?
15. Необходимо нарисовать в редакторе Paint звездное небо с десятком разных звезд. Есть ли необходимость рисовать каждую звезду отдельно?
16. На фасаде большого здания находится много одинаковых окон. Как нарисовать много одинаковых объектов с помощью редактора Paint?
17. Можно ли с помощью редактора Paint добавить в коллаж свою фотографию? Как это сделать?
18. Можно ли с помощью редактора Paint вырезать из группового фотоснимка свою фотографию? Как это сделать?

Глава 9

ИНФОРМАЦИОННО–ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

После изучения главы 9 студент должен:

знать

- основные принципы информационного поиска;
- универсальные поисковые сайты, метапоисковые сайты и каталоги в Интернете;
- компоненты программного обеспечения поискового сайта и разграничение их функций;
- методы поиска, сужения и расширения результатов поиска документов и изображений;

уметь

- пользоваться поисковыми сайтами, их разделами, простым и расширенным поиском;

владеть

- навыками составления поисковой фразы, выбора раздела и области поиска на поисковом сайте и в каталоге.
-

Массивы информации, необходимые для развития современного общества, огромны и имеют принципиальное отличие от той информации, что была доступна несколько десятилетий назад. Сегодня не существует ярко выраженных центров сосредоточения знаний. Традиционные источники информации: библиотеки, базы данных, архивы воспринимаются не как отдельные информационные узлы, а как совокупность множества источников информации. Наиболее четко тенденция рассредоточения информации просматривается в новых информационных средах, таких как глобальные компьютерные сети.

Рассредоточение источников информации — это не только возможность получать необходимую информацию, но и серьезные проблемы, связанные с поиском и классификацией необходимых информационных ресурсов. Глобальная информационная среда Интернет представляет собой миллионы источников информации общего пользования, практически по всем возможным темам. Сложность ориентирования в этом массиве информации заключается даже

не в его огромных размерах и наличии множества разнообразных форматов данных, а в динамической природе информации, требующей постоянного обновления «информации о наличии и месте расположения информации».

Невозможно эффективно использовать новые информационные среды, в частности Интернета, без применения развитых поисковых механизмов — информационных поисковых систем (ИПС).

9.1. Общие принципы построения информационно-поисковых систем

Основные принципы информационного поиска. Проблема поиска документа возникает в любом хранилище данных. При создании систем хранения применяются две модели: иерархическая и гипертекстовая. *Иерархическая* модель хранения подразумевает многоуровневую рубрикацию системных ресурсов. Для определения пути к необходимому ресурсу используются описания, составленные при отправке документа на хранение. *Гипертекстовая* модель позволяет связывать документы ссылками, расположенными непосредственно в тексте документа.

При больших объемах информации, высокой скорости их обновления и разнородности запросов очевидны недостатки этих моделей. Многоуровневая рубрикация и простановка ссылок выполняется высококвалифицированными специалистами, поэтому объем обработанных ими документов становится ограниченным. Связанные документы ограничиваются определенной предметной областью, которая может разным образом трактоваться составителем и пользователем. При поиске документа целесообразно просматривать множество документов, содержащих лишь ссылки на другие ресурсы.

Этих недостатков лишены информационно-поисковые системы; будучи однажды созданными, они работают автономно. Принцип взаимодействия ИПС с пользователем заключается в том, что пользователь вводит в этой системе запрос, обрабатываемый системой, и получает список указателей на документы, удовлетворяющие запросу. Список может быть отсортирован по *релевантности* — степени соответствия документа запросу.

Основные принципы информационного поиска заключаются в том, что создается массив указателей на информационные ресурсы. Указатель (индекс) содержит некое свойство

документа и ссылки на документы, обладающие этим свойством. Например, авторский указатель позволяет получить ссылки на работы определенного автора, предметный указатель — выбрать документы, затрагивающие определенные понятия (предметы). Процесс создания указателей называется *индексированием*, а термины, используемые для индексирования, называют *терминами индексирования*. В авторском указателе роль терминов индексирования выполняют фамилии авторов, работы которых хранятся в фонде. Совокупность используемых терминов индексирования называется *словарем*. Массив указателей, составленный после индексации информационных ресурсов, именуется *индексной базой*.

К индексной базе обращаются посредством запросов. Так, запрос пользователя должен быть переведен на язык индексирования. При поиске происходит сопоставление запроса с имеющимися данными и пользователю выдается список ссылок на подходящие ресурсы. Для повышения эффективности работы системы словарь и индекс должны быть упорядочены по системе, наиболее отвечающей задачам поиска в конкретной предметной области.

Первые информационно-поисковые системы были созданы в 1970—1980-х гг. и продолжают развиваться сегодня.

Любая информационно-поисковая система использует предметный указатель, позволяющий отыскивать документы, касающиеся некоего «предмета». Для составления предметного указателя анализируется содержание документа и определяется «предмет» или «предметы», о которых в документе идет речь. Названия этих предметов переводятся на *информационно-поисковый язык (ИПЯ)*, в результате получают *поисковый образ документа (ПОД)*. Проиндексировав (создав поисковые образы) все информационные ресурсы, получают *индексную базу* — основной массив данных ИПС.

Процесс поиска заключается в сопоставлении запроса пользователя с имеющимися данными, полученный запрос также переводится на информационно-поисковый язык. После сопоставления переведенного на ИПЯ запроса и поисковых образов документов пользователь получает список ссылок на документы, соответствующие по мнению системы его запросу. Поиск происходит не по тексту документов, а по их поисковым образам, составленным на ИПЯ. Поэтому качество поисковой системы зависит в первую очередь от ее информационно-поискового языка. В состав информационно-поискового языка входят:

- 1) словарь индексационных терминов — множество терминов индексирования;
- 2) кодовый словарь — множество кодовых терминов;
- 3) словарь входов — множество входных терминов;
- 4) вспомогательные средства языка индексирования — используемые совместно с индексационными терминами для расширения или сужения определенных понятий;
- 5) правила использования языка индексирования.

Для повышения эффективности поиска словарь должен быть контролируемым, т.е. должен быть организован таким образом, чтобы полнота и точность поиска были оптимальными. Очевидно, что организация словаря зависит от многих факторов — предметной области, в которой будет функционировать ИПС, характера интересов пользователей, степени их подготовки и т.д.

Для улучшения результатов поиска необходимо определить степень специфичности терминов при индексации. Как правило, применяют два принципа — использование наиболее специфического термина, соответствующего объему и содержанию отражаемого понятия, и избыточное индексирование. В *избыточном* индексировании поисковый образ дополняется терминами, связанными с основным. Могут использоваться термины, связанные как с основным отношением обобщения или спецификации, так и ассоциативной связью. Дополнение поискового образа терминами с ассоциативной связью увеличивает полноту поиска, но неизбежно снижает его точность. К недостаткам избыточного индексирования относятся также увеличение объема поисковых образов. Для устранения этой проблемы во многих ИПС используется избыточное индексирование не документов, а запросов.

Предметное индексирование не исключает использование при создании поискового образа атрибутов документа. Это могут быть такие атрибуты, как данные об авторе, дата публикации, язык публикации и т.д.

Точность и полнота поиска зависят не только от характеристик самой ИПС, но и от того, как создается запрос. Идеальный запрос может быть составлен пользователем, в полном объеме знакомым с интересующей его предметной областью, а также с применяемой ИПС. Однако такому пользователю ИПС, очевидно, не требуется. Остальные пользователи вынуждены довольствоваться или низкой точностью поиска, или низкой полнотой.

Для повышения качества поиска существуют различные методы. Наиболее употребляемый из них — использование

логических операторов И, ИЛИ, НЕ. Это довольно простой способ повысить релевантность выдаваемых документов. Недостатком считается плохая масштабируемость. Оператор И может сильно сузить поиск, а оператор ИЛИ — сильно расширить. Степень точности и полноты поиска зависит от того, насколько общие термины участвовали в формулировке запроса. Может быть неверным использование как наиболее общих терминов (возрастает уровень информационного шума), так и слишком специфичных терминов (снижается полнота поиска). Применение слишком специфичных терминов чревато еще и тем, что в словаре ИПС данного термина может не оказаться. В общем виде процедура поиска — процедура итеративная, т.е. за этапом выдачи результатов поиска следует коррекция запроса, поиск по этому запросу и т.д. Схематично процедура показана на рис. 9.1. Коррекция запроса происходит в зависимости от количества полученных документов и их релевантности и может выполняться как пользователем, так и самой информационно-поисковой системой.

В зависимости от соотношения полноты и точности найденных документов пользователь может сузить или расширить область поиска, перейдя к более общим или, наоборот, более специфичным терминам, а также использовав родственные понятия. В случае поиска по нескольким терминам такая коррекция области поиска может происходить по одному из нескольких терминов, что позволяет изменять эту область достаточно плавно. Может оказаться полезным знание пользователя о наличии определенно релевантных документов. Не обнаружив их в списке найденных документов, область поиска следует расширить. Запрос корректируется системой информационного поиска на основании анализа документов, отмеченных пользователем как наиболее точно отвечающих его потребностям. В таком случае при следующем поиске система ищет те документы, где помимо заданных в первоначальном запросе содержатся термины, встречающиеся в документах, отмеченных пользователем. Улучшить результаты поиска можно различными способами, если функции для этого предоставляются интерфейсом информационно-поисковой системы.

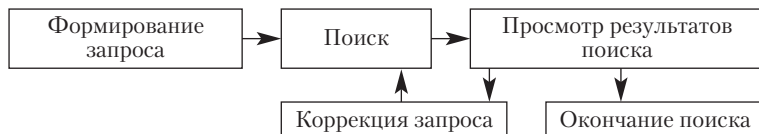


Рис. 9.1. Процедура поиска

В последнее время во многих ИПС появилась функция подсказки при вводе текста поискового запроса, учитывающая ранее введенные этим пользователем запросы по сходной тематике за некоторый период времени.

Интерфейс системы. Важным фактором, во многом определяющим эффективность поиска, может быть вид представления информации в программе, т.е. ее интерфейс. По форме диалога, способу задания условия отбора и механизму поиска программные средства можно разделить на системы *рубрикационного* типа и *структурно-логические* системы.

Первые реализуются интерфейсом в виде иерархических последовательно раскрывающихся списков, через которые обеспечивается доступ к тематически связанным группам документов. Раскрывая очередную рубрику и перемещаясь таким образом по тематической иерархии, пользователь уточняет предметную область и увеличивает (усредненно) степень точности соответствия выдаваемых документов и информационной потребности. Предопределенность соотношения документов с отдельными рубриками компенсируется логичностью естественно-научной классификационной схемы, заменяющей пользователю путеводитель.

Структурно-логические методы формирования запроса используются для работы с базами данных структурированной информации, когда каждый документ состоит из многих информационных полей, возможно, разного типа. Критерий отбора строится как логическая комбинация простых, сводящихся к проверке условия присутствия или отсутствия в документе слов (имен собственных или имен понятий, определяющих предмет поиска).

При составлении запроса к системе используют либо «меню-ориентированный» подход, либо командную строку. Первый позволяет ввести список терминов, как правило, разделяемых пробелом, и выбрать тип логической связи между ними. Логическая связь распространяется на все термины. Многие ИПС позволяют сохранять запросы пользователя — в большинстве систем это просто фраза на ИПЯ, которую можно расширить за счет добавления новых терминов и логических операторов. Но это только один способ использования сохраненных запросов, называемый расширением, или уточнением, запроса. Для выполнения этой операции традиционная ИПС хранит не запрос как таковой, а результат поиска — список идентификаторов документов, который объединяется или пересекается со списком, полученным при поиске документов по новым терминам.

9.2. Информационный поиск в Интернете

Информационный поиск — последовательность операций, направленных на предоставление информации заинтересованным лицам. Поиск выполняется в четыре этапа:

- 1) определение информационной потребности и держателя информационного массива;
- 2) формулировка запроса;
- 3) извлечение информации из информационного массива;
- 4) ознакомление с полученной информацией и оценка результатов поиска.

Информационный поиск в совокупности информационных ресурсов, массивов документов, базах данных, знаний реализуется с помощью автоматизированных информационно-поисковых систем.

Поисковые сайты

Интернет — первый и единственный информационный объект, в котором потенциально возможен поиск по всему объему информации, накопленному человечеством на данный момент. Информация в гипертекстовом представлении растет на несколько миллионов веб-страниц в день. В принципе возможен глобальный поиск, но от 30 до 70% информации, размещенной в Интернете, и целые ресурсы закрыты для поисковых систем паролем входом (конфиденциальные) или динамически порождаются сервером только на основании запроса. Однако даже при этих ограничениях поиск очень эффективен.

В обычной библиотеке информационный массив подразумевает наличие классификации и специализации знаний по областям. В Интернете нет глобального каталога всех ресурсов и главного редактора, часть информации имеет низкое качество.

Поэтому там легко потратить время впустую. Однако есть средства и методы вести эффективный поиск.

Существуют два основных метода открытия ресурса информации в Интернете:

- а) последовательный переход от сайта к сайту по гиперссылкам, которые, по вашему мнению, могут привести к необходимой информации, и их просмотр;
- б) поиск.

К основным средствам поиска информации в Интернете относятся (табл. 9.1):

- поисковые и метапоисковые системы (поиск конкретных документов);
- индексированные каталоги (поиск тематических сайтов по структуре рубрик);
- адреса популярных поисковых систем и каталогов сети Интернет;
- рейтинги (топы) наиболее посещаемых ресурсов;
- тематические списки ссылок (тематические порталы-указатели);
- сетевые энциклопедии и справочники с определениями понятий и справочными данными.

Таблица 9.1

Поисковые сайты

Яндекс (www.yandex.ru)	Поисковая система и каталог
Рамблер (www.rambler.ru)	Поисковая система и каталог Top 100
Google (Гугль) (www.google.ru)	Международная поисковая система и каталог
Mail.ru	Поисковая система и каталог
Bing! (www.bing.com)	Поисковая система
Nigma (www.nigma.ru)	Метапоисковая система

Поисковая система в Интернете — специальный веб-сайт, на котором можно сделать запрос и получить ссылки на документы и сайты, соответствующие запросу. В состав поисковой системы может входить несколько мощных серверов (в системе Google — более 10 000 компьютеров).

Интерфейс поисковой страницы обеспечивает возможность формулировать в строке текстовый запрос, посылать его, просматривать полученный в ответ список ссылок и переходить по их адресам.

Программное обеспечение поисковой системы состоит из трех компонентов: поисковый робот, индекс системы, классификатор.

Поисковый робот — программа-анализатор, непрерывно посещающая веб-адреса в Интернете («ползает, как паук по паутине»); просматривает и исследует содержание документов, индексирует слова из текста и заносит в базу данных (обновляет ее).

База данных индексов — создаваемая по результатам поиска таблица: «слово — адрес документа, где слово встречается». Поисковый робот периодически обновляет базу данных, находя новые материалы, убирая неработающие ссылки.

Когда посетитель делает запрос, поиск адресов ведется не в Интернете, а в заготовленной базе данных сервера.

Классификатор — программа, которая: а) обрабатывает запрос пользователя; б) находит и извлекает с помощью индекса слов из базы данных ссылки, отвечающие критериям запроса; в) выводит список ссылок на найденные документы в порядке убывания релевантности (определяет их соответствие, «вес», значимость и выполняет сортировку), сверху списка самые подходящие адреса.

Особо мощные поисковые системы учитывают популярность сайта по числу посещений и ссылок на него с других сайтов, оценивают страницы по числу других связанных важных страниц. Алгоритмы ранжирования (оценивания) важности могут отличаться, сайт может занимать 5-е место по одним рейтингам и 30-е — по другим.

Поисковые системы в списке ссылок могут предложить не только прямой переход к документу и его сайту, но и текст с выделением слов, заявленных в запросе, а также сохраненную копию основного текста документа из своего архива (без рисунков и гиперссылок, иногда без форматирования). Сохраненная в архиве поисковой системы копия удобна тем, что загружается быстрее, можно получить документ, недоступный на исходном сервере, или преобразование формата doc, pdf в формат HTML.

Метапоисковая система — система поиска, не имеющая собственной базы данных, но обладающая программными возможностями запрашивать данные у нескольких других поисковых сайтов, анализировать полученное, следуя собственному алгоритму обработки, предоставлять сводный результат¹.

Некоторые каталоги содержатся в поисковых системах и позволяют поиск и по ключевым словам, и по иерархическому дереву разделов. Если же необходимо найти конкретный документ, то каталог малоэффективен. Иногда часть приводимых в тематических коллекциях ссылок не работает.

Полезно обращаться к топам (tops) — спискам наиболее посещаемых сайтов по конкретной тематике. Высокая посещаемость сайта свидетельствует о качественном содержании, сервисе.

¹ Метаданные — данные о данных: каталоги, справочники, реестры, базы метаданных, содержащие сведения о составе данных, содержании, статусе, происхождении, местонахождении, качестве, форматах и формах представления, условиях доступа. Метаинформация — описание информации, информация об информации.

Крупные поисковые системы и каталоги ресурсов Интернета стали порталами — предлагают разнообразную информацию, новости, дополнительные услуги: бесплатную электронную почту, место для размещения веб-страниц, поддерживают форумы.

Поисковые системы Интернета на первых позициях списка ресурсов, предлагаемых по запросу посетителя, размещают так называемые оплаченные и «управляемые результаты» и коммерческую рекламу товаров и услуг различных компаний, искусственно повышая их рейтинг. Рекламодатели покупают право контекстной рекламы на конкретные темы запросов. Оплаченные ссылки не обязательно отличаются оформлением от обычных результатов поиска.

Рекомендации по поиску информации в Интернете

Информационный запрос — входное сообщение в автоматизированную систему, содержащее требование на выдачу информации. В поисковых системах запрос представляет собой набор слов и служебных символов, характеризующий искомую информацию.

Ниже приводятся советы по поиску сайтов и документов.

1. Следует использовать поисковые системы, если:

- тема сформулирована достаточно узко;
- требуется найти конкретные документы с указанными словами;
- необходим поиск в новостях, текстах СМИ, в том числе по региональным, местным источникам;
- исследователь имеет достаточную квалификацию в информационном поиске, умеет применять технологии сложных запросов (форму расширенного поиска, правила и операторы языка запросов), использовать справку поискового сайта.

2. Следует использовать каталоги и тематические порталы, если:

- тема сформулирована широко и желательно получить представление о ее структуре и категориях;
- необходимы ссылки, отобранные и аннотированные специалистами;
- предпочтение отдается качеству над количеством;
- разыскивается информация в базах данных и зависящая от условий обращения, в том числе по конкретной стране.

3. Следует пользоваться метапоисковыми системами, если документов мало.

4. Следует привлекать научный и практический опыт, советы и наблюдения отечественных и зарубежных специалистов, проводя поиск в материалах сайтов социальных сетей, Твиттере, блогах.

5. Число ссылок в результатах поиска можно сократить, если составлять запрос больше чем по одному слову, использовать уточняющие слова, избегать неконкретно сформулированных запросов, переходить к форме *расширенного поиска* (с указанием параметров) или к языку запросов (с операторами в поисковой фразе, составленной по справке к поисковой системе).

Название со словом *сайт* помогает найти сайт организации, учреждения, фирмы, журнала, газеты. Но короткий запрос с названием организации, например «МГУ», оставляет неясность, что именно ищут про объект: просто информацию, условия поступления, список факультетов или журналы вуза. Чем реже употребляется в языке слово, по которому запрошен поиск, тем скорее найдется документ.

6. Если в списке результатов есть документ, который можно расценить как наиболее подходящий, следует использовать к нему ссылку *Найти похожие документы*.

Поиск изображений в Интернете

В компьютерных информационных технологиях имидж (*англ.* image — образ, изображение, впечатление) — любой рисунок, фотография, картина и т.п. Никогда ранее в истории человечества не было так много изображений, к которым можно получить доступ в одном месте и сразу. Системы поиска изображений в Интернете совершенствуются, но найти изображение труднее, чем текст. Особенность в том, что образ — не слово, не набор букв, а для поиска требуется все-таки словесное описание.

Как выполнить поиск картины периода Ренессанса с женщиной, держащей младенца: Сикстинская Мадонна, Дева Мария, мать, женщина с ребенком? Запрос на ключевое слово «оранжевый» расценивается как плод и цвет. И при размещении рисунка на своей веб-странице, и при поиске его с помощью поисковой системы следует понимать, как поисковые системы формируют базы данных рисунков. Поскольку программа не может «рассмотреть» рисунок, она «читает» и индексирует соответствующий рисунку текст: подписи и ссылки к картинкам; часть текста документа, об-

рамляющего картинку; имена файлов рисунков, в том числе с учетом транслитерации и упрощенного перевода.

Цифровые изображения на веб-страницах выполняются в файлах разных форматов, которые обозначаются расширением имени файла GIF, JPG, PNG и др. Поиск изображения в поисковой системе по размеру ведут не по размеру файла, а размеру в пикселях. Рисунки до 1000 и даже до 10 000 квадратных пикселей считаются мелкими, малыми; до 100 000 (300×300) — средними, а до 1 000 000 и выше — большими. Поисковые системы не включают баннеры в списки графики.

Поисковые системы Яндекс, Google, Bing и другие выполняют поиск файлов с рисунками в рубриках *Картинки*, *Рисунки*, *Images*. По запросу предоставляются уменьшенные копии изображений — миниатюры. Имя файла рисунка может не соответствовать изображению, поэтому, просмотрев миниатюры, переходят по ссылке к рисунку в исходном размере и его странице, читают контекст. Расширенный поиск рисунков можно выполнить, заполнив условия в форме: искать только рисунок, учитывать размер, подпись, описание в окружающем тексте.

Веб-ресурсы содержат миллиарды изображений разных размеров, форматов, тем, способов создания. Для профессиональных и личных целей можно искать иллюстрации, фотографии, научные рисунки, графику, картины. Изображение произведения искусства на веб-странице может отличаться от оригинала цветом (зависит от средств подготовки страницы, настройки монитора), кадрированием (вырезан фрагмент, применен коллаж, монтаж, объединено несколько картин).

Особая деятельность поисковых систем. Поисковые системы вносят в базы данных оказавшиеся доступными страницы, в том числе и те, которые им удалось найти из-за неосторожности или программных ошибок администратора сервера, сайта. Новые возможности возникли с появлением современных продвинутых поисковых систем. Организации, применяющие электронный документооборот, часто размещают на серверах файлы для внутреннего пользования, скрытые. Поисковые программы ведут поиск не только веб-страниц, но и связанных с ними ссылками файлов документов форматов RTF, Word, Excel, PowerPoint, Works, Write, Adobe PostScript. Язык запросов поисковой системы Google позволяет проникать на серверы глубже веб-содержания и даже находить скрытые документы, преодолевая не

очень сложные средства защиты от постороннего доступа. В результате такого «углубленного» поиска поисковая система сохраняет копии документов внутреннего назначения (того, что не получить при прямом посещении сайта) и предоставляет их просмотр из своей базы данных. Поэтому, когда не приняты дополнительные меры защиты, на сервер, к которому есть доступ из Интернета, не следует выносить документы, не предназначенные для посторонних.

Статистика запросов, поступающих в поисковые системы, — полезный источник анализа тем и интересов общества в сочетании с классификацией отправителей запросов по территориальным IP-адресам, провайдерам, организациям.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите основные способы организации хранения и поиска документов.
2. Что такое информационно-поисковая система (ИПС)?
3. В чем специфика использования ИПС в Интернете?
4. Дайте характеристику термину «справочно-правовая система».
5. Какие параметры определяют качество справочно-правовой системы?
6. Перечислите основные структурные компоненты известной вам справочно-правовой системы.
7. Опишите варианты применения информационно-правовых систем.
8. Найдите в Интернете сайт — указатель адресов музеев России.
9. Используя результат выполнения задания 8 или непосредственный поиск в Интернете, найдите сайт Саратовского художественного музея имени А. Н. Радищева.
10. Вы пишете реферат или курсовую работу по юриспруденции. Как в тексте сделать правильную ссылку на материал, найденный на конкретном веб-сайте?
11. Какие виды дат могут быть опубликованы на веб-странице? Какую из дат следует указать в тексте ссылки при написании реферата или курсовой работы?
12. Какой адрес имеет Федеральный образовательный портал «Российское образование» и какие ресурсы на нем представлены?
13. Какой адрес имеет Федеральный правовой портал «Юридическая Россия» и какие ресурсы на нем представлены?
14. Во многих зарубежных университетах студенческие работы принимаются к рецензированию и защите только после проверки на плагиат. На каких российских сайтах можно проверить работу на плагиат?
15. Вы хотите участвовать во Всероссийской студенческой конференции по тематике вашей научной работы. Как вы сформулируете запрос для поиска информации о конференции?

Раздел IV

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ
СЕТИ
И ЗАЩИТА
ИНФОРМАЦИИ**



Глава 10

ПОНЯТИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

После изучения главы 10 студент должен:

знать

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в сети;

уметь

- работать с информацией в локальных и глобальных компьютерных сетях;

владеть

- навыками работы с компьютером как средством управления информацией в сети.
-

Постоянно растущий объем информации в мире и постепенное «оседание» ее на компьютерах с целью компактного хранения породили проблему, которая заключается в возможности быстрой передачи больших массивов цифровых данных значительному количеству пользователей.

Впервые необходимость обмена цифровыми данными возникла в середине 1960-х гг., когда еще громоздкие, но уже переставшие быть экзотикой, компьютеры «поселились» во всех крупных научных центрах и университетах. Разработка сложной техники: сверхзвуковых самолетов, ракет, космических аппаратов; создание глобальных моделей климата; расчет последствий ядерных взрывов или ядерной войны; зарождение генной инженерии; технологии проектирования и производства больших интегральных схем требовали объединения усилий тысяч ученых, инженеров, технологов.

Объединение усилий — это прежде всего обмен информацией в реальном масштабе времени. Данная задача решалась в прошлом тремя способами.

- Между компьютерами перемещали носители с записанными на них данными (информацией). Сначала бумажные носители (перфокарты, перфоленты), затем маг-

нитные носители (ленты, пакеты дисков — прототип современных винчестеров, дискеты). Позднее появились оптические носители (CD, DVD, Blu-Ray), переносные винчестеры, «чисто электронные» носители — флеш-карты памяти. Объемы хранимой на носителях информации постоянно растут. Они широко используются для хранения информации, но перемещение носителей применительно к обмену данными имеет существенные недостатки. Требуется собственно носитель и устройства записи-чтения с него, тратится время на запись и считывание информации с носителя. Носители перемещает пользователь — человек, скорость обмена информацией низкая. Велика вероятность потери и повреждения носителя, следовательно, потери информации.

- К одному компьютеру (его называли мейнфрейм — основной, главный) подключали многих пользователей, которые работали за терминалами, устройствами, ведущими диалог с мейнфреймом и содержащими только монитор, видеоадаптер и клавиатуру. Недостаток способа очевиден — небольшое число терминальных мест (пользователей), ограниченность радиуса действия десятками метров (одно здание), большие затраты на коммуникации — к каждому терминалу необходимо протянуть индивидуальную линию связи. Сегодня способ переживает второе рождение. Появление ноутбуков, сотовых телефонов со встроенными модемами, карманных персональных коммуникаторов (все выполняют роль терминалов) позволяет пользователю не устанавливать и не хранить «у себя в каждом доме» прикладные программы, а использовать их сетевые версии, данные также получать из сети и хранить в сети. Множество серверов в локальных и глобальных сетях фактически играют роль мейнфрейма, но разделенного на части, разнесенные по планете.

- Первые попытки создания локальной сети из двух компьютеров путем соединения их через специализированное устройство сопряжения. Способ сопряжения был узкоспециализированным, создаваемым специально для каждой пары компьютеров. Соединять между собой можно было только определенные типы компьютеров с однотипным программным обеспечением.

К середине 1980-х гг. появились условия для создания принципиально иных локальных сетей, ставших основой для сетей глобальных. Были разработаны большие и сверх-

большие интегральные схемы, компактные винчестеры; созданы малогабаритные дешевые компьютеры, заменившие на рабочих местах терминалы и реально ставшие однопользовательскими, персональными. Сформированы и утверждены стандартные соглашения (протоколы) и технологии построения локальных сетей. Стандартизованы требования к линиям связи и устройствам сопряжения, которые вошли в состав каждого компьютера в виде сетевого адаптера, сетевой карты или модема. Персональные компьютеры начали использоваться во всех сферах деятельности человека.

Определение сети компьютеров дано в Федеральном законе от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Статья 2 «Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе» гласит (п. 4): «...информационно-телекоммуникационная сеть — технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники». В определении имеются три квалифицирующих признака — использование компьютеров или иных устройств, ими управляемых, наличие линии связи для передачи информации, присутствие телекоммуникационной аппаратуры, которая в сочетании с линиями связи и образует единую технологическую систему для передачи информации.

На информационно-телекоммуникационную сеть (далее — просто сеть) возлагается решение следующих задач:

- обмен цифровыми данными, необходимыми для функционирования сети (адреса, контрольные данные, сведения об установлении соединения и т.п.);
- совместное использование аппаратных, программных и информационных ресурсов одного удаленного компьютера многими пользователями;
- удаленная работа на «чужом» компьютере со своего рабочего места, включая настройку, запуск и исполнение любых программ;
- пересылка текстовых сообщений;
- пересылка контейнеров с информацией различного типа (файлов);
- создание хранилищ информации для коллективного доступа;
- «человеческое общение» — компьютерные: почта, телефон, телеграф, конференции и т.п.

10.1. Структура компьютерной сети

По размеру охватываемой территории различают следующие сети:

- малые локальные или домашние (радиус от нескольких метров до десятков метров);
- локальные (радиус от сотен метров до нескольких десятков километров);
- распределенные (радиус от сотен до нескольких тысяч километров);
- глобальные (охватывающие несколько или все континенты земного шара).

Распределенная или локальная сеть, имеющая одного хозяина или единого владельца, называется **корпоративной**.

Структура локальных сетей может быть различна:

1. *Линейная шина* — все компьютеры подключены к одной линии связи (рис. 10.1), при наличии повреждений в которой сеть перестает работать. В настоящее время линейная шина применяется редко, в основном при малом количестве компьютеров. Недостаток — низкая защищенность. На вход сетевого адаптера или сетевой карты каждого компьютера независимо от того, включен он или нет, участвует в сетевом обмене или нет, поступает вся информация, передаваемая по сети.

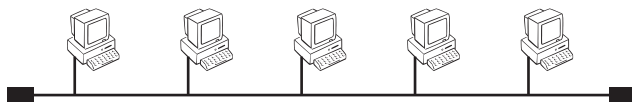


Рис. 10.1. Линейная шина

2. *Кольцо* соединяет все компьютеры друг с другом последовательно (рис. 10.2). При наличии повреждений сеть либо перестает работать целиком, либо «разваливается» на отдельные работающие сектора. В настоящее время кольцевая структура сети применяется редко, поскольку, как и линейная шина, не обеспечивает должной безопасности. Любой из включенных компьютеров может «прослушивать» всю информацию, передаваемую по сети.

3. *Полносвязная сеть* (рис. 10.3) строится по принципу соединения компьютеров «каждый с каждым» потенциальным клиентом. При простоте структуры, а следовательно и кажущейся легкости в управлении, полносвязная сеть требует большого количества линий связи и значительного числа сетевых портов в каждом компьютере. Сеть оказыва-

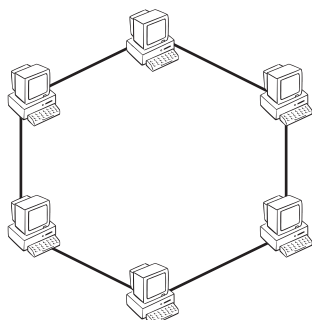


Рис. 10.2. Кольцо

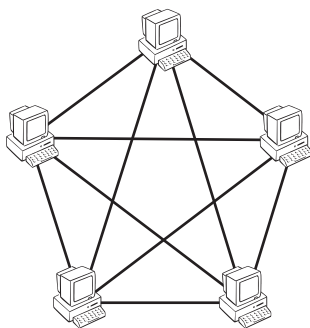


Рис. 10.3. Полносвязная сеть

ется громоздкой и дорогостоящей, вследствие чего применяется не часто. Полносвязные сети используются на очень загруженных информационных «перекрестках» глобальных сетей, где один сервер работает «на грани срыва». Соединение нескольких близко расположенных серверов в полносвязную сеть значительно повышает пропускную способность на этом информационном перекрестке.

4. *Распределенная звезда* (рис. 10.4). В центре расположено пассивное (неуправляемое программно) устройство коммутации — концентратор, исключаяющий попадание передаваемой информации «в чужие руки», т.е. на компьютер, не участвующий в данный момент в информационном обмене.

5. *Звезда* — наиболее распространенная в настоящее время структура локальных сетей. В центре структуры расположено активное (управляемое программно) устройство коммутации — сервер (рис. 10.5).

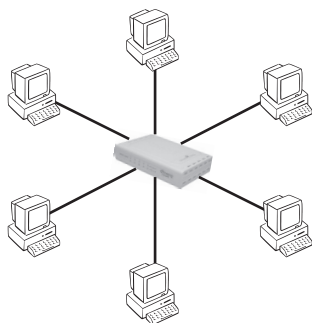


Рис. 10.4. Распределенная звезда

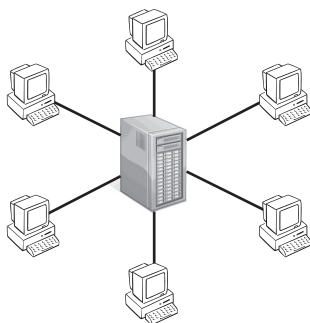


Рис. 10.5. Звезда

10.2. Основные элементы локальной сети

Сервер — компьютер, «руководящий обслуживанием» в сети с помощью своих устройств, программ и данных, предоставляющий другим компьютерам (рабочим станциям сети, клиентам) услуги по связи, получению, пересылке и обработке информации, а также совместно используемые ресурсы.

Строго говоря, сервером называется программа, устанавливаемая на компьютер для обслуживания совместной работы в сети других компьютеров. Но поскольку через подобный компьютер «протекает» большое количество информации, его аппаратную часть стараются сделать более мощной. Увеличивают объемы оперативной и дисковой памяти, применяют более быстродействующие процессоры, устанавливают либо несколько обычных сетевых карт, либо сетевые устройства: коммутаторы (свитчи), маршрутизаторы (роутеры). По этой причине сервером называют и компьютер, «руководящий обслуживанием» в сети. Обычно сервер работает круглосуточно для обеспечения бесперебойного доступа к размещенной на нем информации.

Рабочая станция, или хост (host), — компьютер, подключенный к сети и имеющий в сети собственный адрес. Это может быть как сервер, так и клиентский компьютер.

Клиент — компьютер в локальной сети, на котором пользователь запускает прикладные программы и с которого обращается к серверу за обеспечением связи с другими компьютерами и доступом к сетевым ресурсам (файлам, программам и устройствам). В отличие от сервера клиент хотя и подключен физически к сети, в отдельные моменты времени может быть логически (программно) отключен от нее. Еще одно отличие — у клиента в разные моменты времени может быть как постоянный, так и разный (меняющийся в каждом сеансе работы в сети) адрес.

Кроме основных действующих лиц (клиентов, серверов), в сети имеется много других служебных устройств, с которыми пользователь непосредственно не работает, но от которых серьезно зависит и скорость работы в сети, и ее безопасность. Поэтому пользователь должен знать, какие устройства можно установить самостоятельно для усиления защищенности своего компьютера или сегмента сети, если они отсутствуют на участке: компьютер пользователя — сервер провайдера.

Повторитель (repeater) — устройство в сети, позволяющее восстановить амплитуду и мощность передаваемого сигнала, которые уменьшаются вследствие наличия потерь в линиях связи.

Концентратор (concentrator), или *хаб* (hub), — много-входовый (или многопортовый) повторитель, позволяющий обслуживать сразу несколько компьютеров в сети.

Мост (bridge) — программное или аппаратное средство для преобразования информации при обмене ею между однотипными сетями или их частями (логическими сегментами).

Коммутатор, или *свитч* (switch, switching hub), — коммуникационное устройство, в котором возможна параллельная независимая обработка информации, поступающей на разные порты (входы). Это отличает его от моста, где информация, поступающая с разных портов, обрабатывается друг за другом (последовательно).

Маршрутизатор (router) — комплекс программных и аппаратных средств, обеспечивающих в сети передачу по назначению (по заданному маршруту) пакетов данных и разделяющий информационные потоки отдельных частей сети друг от друга.

Шлюз (gateway) — устройство для соединения разнотипных сетей, работающих с отличающимся сетевым программным обеспечением и по разным протоколам.

10.3. Средства объединения компьютеров в сети

Для работы в сети пользователю необходимы три компоненты.

1. Аппаратное обеспечение. Кроме собственно компьютера, модем (или сетевая карта для локальной сети), при необходимости коммуникационные устройства, перечисленные выше, и линия (канал) связи.

2. Программа-обозреватель, обслуживающая работу в сети, почтовая программа и т.п. Наиболее популярные обозреватели: Internet Explorer (устанавливаемый вместе с операционной системой семейства Windows), Mozilla FireFox, Google Chrome, Opera. Основное назначение обозревателей — скачивание с соответствующего сервера и правильное отображение веб-документа с заданным пользователем URL-адресом, перемещение по страницам, сохранение документа или выделенных фрагментов, сохранение полного доменного адреса сервера или URL-адреса документа в специальной папке Избранное.

3. Юридический договор о предоставлении услуг по доступу и работе в сети на определенных условиях. Договор заключается с организацией, предоставляющей подобные услуги. В ряде стран, в том числе и в России, это — провайдер.

Провайдер — юридическое лицо, компания или индивидуальный предприниматель, оказывающие услуги связи на основании лицензии; поставщик информационных услуг и доступа к распределенной или глобальной сети, а также связи через нее с государственными органами, частными компаниями и отдельными пользователями.

Если вы пользуетесь кабельными или телефонными сетями, то заключается двусторонний договор в письменном (бумажном) виде. При использовании интернет-карт пользователь также заключает с момента покупки карты односторонний договор с провайдером, что оговорено в Гражданском кодексе РФ. Желательно до покупки карты на сайте провайдера ознакомиться с типовым договором, а после ее покупки — учитывать требования договора при работе в сети, смене программного обеспечения, замене модема или схемы подключения.

Для локальных корпоративных сетей наличие договора необходимо только сторонним пользователям этой сети, не являющимся сотрудниками учреждения.

При создании сети или подключении к имеющейся сети пользователь должен выбрать способ подключения своего компьютера, необходимое аппаратное и программное обеспечение.

В простейшем случае, когда требуется соединить два близко расположенных компьютера с целью переноса данных в виде файлов, можно обойтись без приобретения модема или сетевой карты. Если на обоих компьютерах имеются LPT-порты (параллельные порты, к которым раньше подключали принтеры), то достаточно изготовить или приобрести нуль-модемный кабель с соответствующими разъемами. Компьютеры соединяются с помощью такого кабеля. Для работы сети необходима DOS (дискровая операционная система) и файловый менеджер. Чтобы не устанавливать DOS на компьютеры, можно разместить ее на флеш-карте или дискете вместе с файловым менеджером. Вместо DOS можно использовать FreeDos, а в качестве менеджера — FAR. Включив компьютер и загрузив DOS с дискеты, запускают файловый менеджер. В его настройках указывают, какой из

компьютеров будет ведущим (с него будут передаваться данные), а какой — ведомым (будет принимать данные). Теперь минисеть готова к копированию файлов.

У современных компьютеров есть USB-порты; копировать файлы с компьютера на компьютер проще с помощью флеш-носителей.

Соединить между собой пару современных компьютеров можно через сетевые адаптеры (сетевые карты), встроенные в большинство интегрированных материнских плат. Для соединения компьютеров потребуется так называемый перекрестный кабель соответствующей длины с универсальными евrorазъемами типа *RJ-45* или подобными. Подключив кабель и включив компьютер, загружают операционную систему Windows. В окне *Панель управления* находят и запускают *Мастер создания сетевого подключения*, с помощью которого в диалоге устанавливают настройки сети.

Для создания локальной сети с большим количеством компьютеров или при подключении к глобальной сети следует выбрать (если возможно) тип линии связи, так как она сильно влияет на пропускную способность. Системная шина современных компьютеров работает на частоте 833 МГц, но не все линии связи способны передавать сигналы с такой частотой. В этих случаях сигналы придется преобразовывать на обоих концах линии связи. На рис. 10.6 сопоставлены частотные диапазоны разных типов линий связи.

Обычная телефонная линия предназначена для передачи аналоговых сигналов звуковой частоты (тональный телефон), поэтому скорость передачи данных не превышает 56 Кбит/с. Устанавливать на ее концы более скоростные модемы явно не рационально.

Повысить скорость передачи по телефонному кабелю возможно при переходе с аналогового сигнала на цифровой. Сделать это позволяют разные модификации технологии *DSL, повышая усредненную скорость передачи до 128—256 Кбит/с. Следует помнить, что хотя технологии *DSL позволяют работать «поверх» обычного тонального телефона (и телефон, и Интернет могут работать одновременно), они не обеспечивают симметричной скорости работы в сети. Обращение пользователя к провайдеру идет с более низкой скоростью (от 16 Кбит/с до 1 Мбит/с), ответ сети — от 1,5 до 6 Мбит/с. Эта ситуация не должна пугать пользователей, ведь объем запросов всегда в несколько раз меньше, чем поток данных, получаемый из сети.

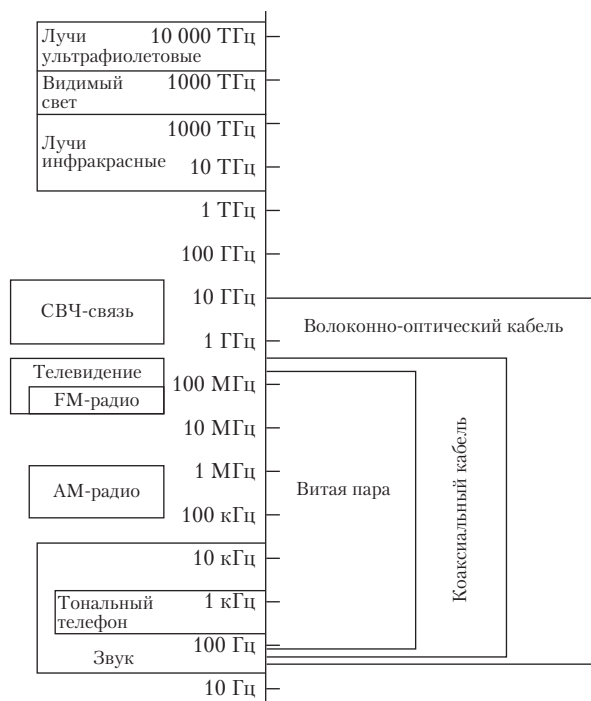


Рис. 10.6. Диапазоны частот разных типов линий связи

Беспроводная связь (так называемый радиоканал) не требует прокладки специальных линий передачи сигналов, но ее возможности сильно зависят от выбранной рабочей частоты. Кроме того, радиодиапазон сильно загружен: АМ-радио, FM-радио, телевидение, СВЧ-связь, включая сотовую и мобильную. Поэтому для первых радиомодемов отдавались нижние частоты радиодиапазона, где они не имели серьезных преимуществ по сравнению с телефонными *DSL модемами.

Появление компактных модемов (рис. 10.7), которые подключаются к USB-портам компьютеров и работают на частотах сотовой связи, серьезно упрочили позиции беспроводных сетей.

По скорости обмена информацией эти модемы немного уступают модемам *DSL. Модем Any Data ADU-300 компании SkyLink



Рис. 10.7. Модем для USB-порта

Источник: сайт Мерафон <http://device.megafon.ru/>

в режиме Стандарт 1X обеспечивает симметричный обмен со скоростью 153 Кбит/с, а в режиме Стандарт EV-DO скорость приема возрастает до 2,4 Мбит/с. Для Мегафон 3G модема эта скорость еще выше — 3,6 Мбит/с. Главное достоинство USB-модема от провайдеров сотовой связи — мобильность (в сочетании с ноутбуком или нетбуком), но качество связи сильно зависит от удаленности пользователя от центра соты и состояния атмосферы (погодных условий).

Беспроводные адаптеры (они же радиомодемы, подключаемые к USB-портам) каждого компьютера сети позволяют построить небольшую локальную беспроводную Wi-Fi (Wireless Fidelity) сеть дома или в офисе (рис. 10.8). В центре распределенной звезды (он называется точкой доступа, Hot Spot) располагают беспроводной маршрутизатор, например марки DL-824VUP+ компании D-Link. Кроме клиентских портов (в данной модели их только четыре), он имеет параллельный и USB-порты для подключения принтера (см. рис. 10.8). Принтер с маршрутизатором можно расположить на удалении от компьютеров сети, при необходимости — в отдельном помещении, не прокладывая между ними коммуникаций. В пределах действия радиомодема (маршрутизатора) без проблем осуществляется перемещение компьютеров сети, что удобно при перепланировке офиса или квартиры.

Витая пара и коаксиальный кабель охватывают практически одинаковый частотный диапазон. Как правило, на небольших расстояниях предпочтение отдают витой паре, которая дешевле, проще соединяется с разъемными элементами. Предельная скорость передачи для витой пары марки 10Base-T составляет 10 Мбит/с, для марки 100Base-T4 — 33 Мбит/с.

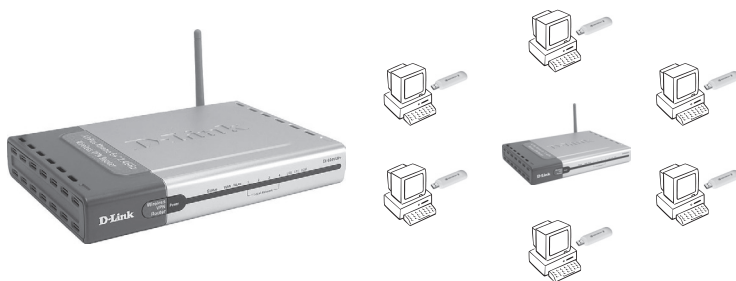


Рис. 10.8. Беспроводной маршрутизатор и его расположение в центре распределенной звезды

Источники: сайт компании D-Link,
<http://dlink.ru/ru/products/5/385.html>

Оптоволоконные линии связи позволяют достичь скорости 10 Гбит/с, но они дороги, сложны в монтаже, требуют специальных разъемов-соединителей и соответственно скоростных коммутационных элементов сети.

10.4. Адресация в локальных сетях

Для связи компьютеров между собой необходимо, как в обычной почтовой или телефонной связи, различать компьютеры, работающие в сети, — кто посылает запрос-сообщение, кто отвечает, откуда взять информацию для ответа. Чтобы не запутаться «в сетях», компьютерам присваивают собственные имена и адреса.

*Сетевые имена компьютеров*¹ используются только в локальных сетях (хотя могут применяться и в корпоративных) для доступа к конкретному ресурсу (логическому диску, сетевой папке, подключенному периферийному устройству). Строка-запись следующего вида: `\\server\share` — шаблон имени одного конкретного сетевого ресурса.

Символы `\\` служат признаками локального сетевого имени. Слово *server* обозначает собственно сетевое имя компьютера, в качестве которого может использоваться произвольный набор символов. Разделитель `\` помогает указать на имя конкретного сетевого ресурса. Слово *share* обозначает условное имя конкретного ресурса, обычно имя локального или сетевого диска (но без указания двоеточия на конце), имя папки, имя периферийного устройства — принтера, сканера, факса.

Например: `\\pravo\f`

или `\\5-107-14\LaserJet4L`

или `\\ucheba\z`

или `\\3-230-4\d\Klimov\108` Сидоров

Для того чтобы подключить или отключить сетевой ресурс, необходимо выбрать пункт контекстного меню объекта *Мой компьютер* на *Рабочем столе* (рис. 10.9).

В окне диалога *Подключение сетевого диска* в поле *Диск* выбрать условное имя, под которым подключаемый сетевой ресурс будет виден на компьютере, в поле *Папка* ввести имя подключаемого сетевого ресурса. При необходимости можно разрешить в дальнейшем автоматически *Восстанавливать*

¹ См. также Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ст. 2—16: «Сетевой адрес — идентификатор в сети передачи данных, определяющий при оказании телематических услуг связи абонентский терминал или иные средства связи, входящие в информационную систему».

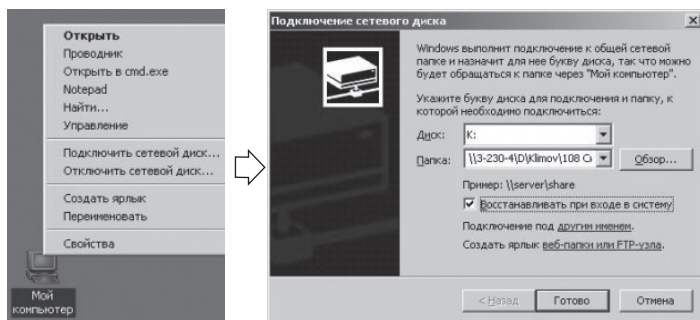


Рис. 10.9. Подключение сетевого диска

при входе в систему данный сетевой ресурс. Современные операционные системы позволяют осуществлять *Подключение* (сетевого ресурса) *под другим именем*. Например, войти в систему под именем *Student*, а подключить сетевой ресурс от имени *Administrator*. Если подключение осуществляется под другим именем, необходимо ввести пароль, которым *Administrator* защитил доступ к этому ресурсу.

Отметим, что с использованием одного сетевого имени нельзя подключиться к компьютеру в целом (сразу ко всем его доступным, разрешенным для работы в сети ресурсам), если не указано имя ресурса. При наличии на одном компьютере нескольких доступных (share — «расшаренных») для работы в сети ресурсов подключение к каждому из них должно осуществляться отдельно. Допустим и противоположный вариант — подключение нескольких пользователей (компьютеров) к одному сетевому ресурсу.

В качестве сетевых ресурсов могут выступать логические устройства внешней памяти (диски) и папки, для которых администратор или их владелец разрешили общий (сетевой) доступ. Папки, в отличие от дисков, представляют собой специализированные файлы с атрибутом FLDR; могут выступать в роли сетевых ресурсов. Все файлы других типов не могут подключаться как сетевые ресурсы.

10.5. Управление сетью

Сетевые службы, предназначенные для управления сетью, входят в состав практически всех широко распространенных операционных систем. Это позволяет построить одноранговую сеть (распределенная звезда) без сервера, в которой все компьютеры равноправны. После соединения компьюте-

ров с помощью витой пары через концентратор или коммутатор и задания сетевых параметров на каждом компьютере (включая сетевые имена и права доступа к расшаренным ресурсам) сеть готова к работе. Несмотря на равноправие как компьютеров, так сетевых ресурсов (предполагается, что они все имеют одинаковые права доступа) в одноранговой сети, остается неравенство прав при работе с файлами.

Это свойство заложено в операционные системы — только одна копия открытого файла доступна для полноценной работы. Если с общего сетевого ресурса несколько пользователей открыли один файл для работы, то только пользователь, первый обратившийся к этому файлу, будет иметь возможность для полноценной работы с ним. Остальные пользователи будут работать с этим файлом в режиме *только чтение*. При работе с одним документом пользователям фактически предлагается редактировать его по очереди.

Ликвидировать неравенство пользователей возможно, но чтобы «обойти» это неприятное свойство операционной системы, следует либо нарушить равенство компьютеров в сети, либо «научить» прикладные программы автоматически учитывать интересы нескольких пользователей. Примером последнего варианта служит система управления базами данных Access из пакета прикладных программ Microsoft Office. Одна база допускает одновременную работу с равными правами для нескольких пользователей.

В первом варианте неравенство вносится в структуру сети, наделяя один из компьютеров (точнее программу, установленную на нем) большими правами. Речь идет о переходе к структуре сети «звезда» с выделенным компьютером — сервером. Применительно к программному обеспечению также необходимо перейти на клиент-серверную технологию, чтобы полностью реализовать равенство всех пользователей в сети.

Большинству пользователей с разным уровнем компьютерной квалификации осуществить такой переход (точнее, создание заново сети) вряд ли удастся. Как правило, выделяют одного специально подготовленного квалифицированного пользователя (реже группу) для решения всех сетевых проблем. Этот привилегированный пользователь, которого называют *администратором сети*, или *системным администратором*, поддерживает нормальную работу сети и отвечает за ее безопасность.

Обязанности системного администратора очень широки: установка новых аппаратных и программных компонент

в сети, их настройка; устранение несовместимости, конфликтов, сбоев в работе; контроль за работой пользователей; резервное копирование важной информации; резервное копирование и восстановление после сбоев операционной системы; защита от действия вредоносных программ и атак злоумышленников; планирование возможного масштабирования (расширения, развития) сети.

Системный администратор учитывает множество параметров компьютеров, коммуникационной аппаратуры, программного обеспечения.

Основные характеристики сети

1. Пропускная способность (пиковая нагрузка) линий связи и коммуникационного сетевого оборудования, измеряемая, как и для линий связи и модемов количеством бит, переданных в секунду. Именно бит, а не байт, так как обычно данные в сетях передаются последовательно, бит за битом. Еще одна особенность этого параметра — количество бит не привязано к объему какой-либо памяти, поэтому оно представляется в десятичной системе счисления. Поэтому производные единицы пропускной способности получают с помощью коэффициента, равного 1000:

$$1 \text{ Кбит/с} = 1000 \text{ бит/с.}$$

2. Общий объем (интегральная нагрузка) передаваемой по сети информации за определенный достаточно протяженный период (день или месяц) — *трафик* (нагрузка, создаваемая потоком вызовов, сообщений и сигналов, поступающих на средства связи) (Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» в ред. от 23 июля 2013 г.).

3. Максимальное количество пользователей, одновременно работающих в сети.

4. Количество установленных в сети серверных программ, определяющих, какие сервисы могут быть доступны пользователям сети. Именно программ, так как все они могут быть установлены на одном компьютере-сервере. Например, операционная система — сервер Windows 2008 Server, почтовый сервер, файловый сервер, веб-сервер.

Сервисы локальной сети

В одноранговой локальной сети нет компьютера, на котором установлена сетевая операционная система, управля-

ющая работой сети (нет сервера). Сетью управляют сетевые службы, входящие в состав операционных систем, установленных на компьютерах. Поэтому и сервис фактически один — работа с объектами файловой системы: файлами и папками. Крайне нежелательно при работе с сетевыми ресурсами подавать команды *Переместить* или *Удалить объекты* с такого компьютера. В результате выполнения команд объекты будут удалены с сетевого ресурса, минуя Корзину, расположенную на этом компьютере. А если команда подана ошибочно? Если во время перемещения объекта по сети произошел сбой? Восстановить утерянную информацию штатными средствами операционной системы, скорее всего, не удастся. Удаление лучше проводить непосредственно на том компьютере, на котором и находится сетевой ресурс. А команду перемещения лучше заменить двумя: копировать данные с сетевого ресурса и, только убедившись, что копирование прошло полностью и корректно, осуществить удаление.

По умолчанию на удаленном компьютере нельзя запускать исполняемые файлы. Предположим пользователь компьютера *A1* обращается по сети к компьютеру *B1*, на одном из доступных сетевых ресурсов которого находится исполняемый файл *Book.exe*, и пытается запустить его. Файл копируется с *B1* на *A1* и запускается (исполняется) на компьютере *A1*. Чтобы файл *Book.exe* исполнялся на «родном» компьютере *B1* по команде пользователя компьютера *A1*, необходимо изменить настройки для *B1*. Это может сделать либо владелец компьютера *B1*, либо сетевой администратор, разрешив не просто подключение к определенному сетевому ресурсу, а еще дав разрешение на удаленную работу с этим компьютером.

Расширить список сервисов одноранговой сети можно, установив на один или несколько компьютеров соответствующие серверные программы, т.е. превратив отдельный компьютер (компьютеры) в серверы. Например, почтовый сервер, веб-сервер, сервер системы электронного документооборота, SQL-сервер и т.п.

Локальная звезда отличается от одноранговой сети наличием компьютера (сервера), на котором установлена и запущена сетевая операционная система, управляющая работой всей сети. Это позволяет проводить на сервере аутентификацию пользователей — проверку того, кто из пользователей, Сидоров или Абрамов, пытается работать за компьюте-

ром А1. В одноранговой сети аутентификация проводилась на каждом локальном компьютере и оба пользователя и Сидоров, и Абрамов были «привязаны» к А1. В сети «звезда», если создать учетные записи (профили) для Сидорова и Абрамова на нескольких компьютерах сети, то они смогут «пересаживаться» с компьютера А1 на другие рабочие места.

Для расширения списка сервисов, как и в одноранговой сети, требуется установка соответствующих дополнительных серверных программ. В «звезде» их обычно ставят уже в имеющийся компьютер-сервер.

10.6. Структура глобальных сетей

Структурно и распределенная, и глобальная сети состоят из объединения тысяч локальных сетей и сотен тысяч отдельных компьютеров, не входящих в локальные, распределенные или корпоративные сети, но подключенных непосредственно к серверам провайдеров. Схема соединений всех компьютеров (и серверов, и клиентов), подключенных к глобальной сети, напоминает гигантскую паутину, опутавшую весь земной шар. Необходимо помнить о главной особенности глобальных сетей — в их состав входят: информационные ресурсы, программные и аппаратные средства компьютеров, программные и аппаратные средства устройств телекоммуникации и собственно телекоммуникации (линии связи), разбросанные по всему земному шару или вынесенные за его пределы в космическое пространство. Еще одна особенность глобальной сети — непостоянство ее физической структуры: ежесекундно десятки и сотни тысяч компьютеров подключаются или отключаются от нее, изменяя схему соединений и других компьютеров, т.е. структуру всей сети.

Наиболее известная глобальная сеть — Интернет (существуют и другие сети — сеть МАГАТЭ, спутниковые навигационные сети, сети сотовой связи и т.д.).

10.7. Юридический статус и правовое регулирование в глобальных сетях

Физически все компоненты глобальных сетей расположены либо на территории различных государств, либо в космическом пространстве, поэтому глобальная сеть не имеет единого хозяина — владельца. Юридический статус глобальной сети не может быть определен хотя бы в силу различия

законодательства в разных странах. В то же время функционирование глобальной сети осуществляется на основе единых технических и программных принципов, разработанных и разрабатываемых временными группами, в состав которых входят, как правило, негосударственные, общественные или коммерческие организации разных стран. Эти принципы сформулированы в виде добровольных соглашений, договоренностей, называемых в информатике *протоколами*.

Регулирование деятельности глобальной сети на основе подобных технических по сути протоколов представляет собой по существу саморегулирование, так как любой пользователь или группа пользователей не принуждается к соблюдению того или иного протокола. Но после масштабного «принятия» пользователями глобальной сети нового протокола протестующие могут либо лишиться доступа к отдельным сервисам глобальной сети, либо потерять возможность работы в сети. В настоящее время большая часть сетей, образующих Интернет, использует маршрутизацию по протоколу *IPv4*. Но большая часть сетей уже перешла на современный протокол *IPv6*. Это число стабильно ежегодно увеличивается и ожидается, что в ближайшее время значительная часть сетей, образующих Интернет, полностью перейдет на *IPv6*.

Естественно, что работа в сегментах глобальной сети, расположенной на территории определенного государства или находящейся в его юрисдикции, подлежит правовому регулированию в соответствии с действующим там законодательством.

Регулирование согласно международным и межгосударственным договорам касается в основном соглашений в сфере телекоммуникаций, т.е. в программно-аппаратной, технологической части сети, но редко касается передаваемой пользователям по сети информации.

В настоящее время локальные и глобальные компьютерные сети соединили миллиарды компьютеров в разных странах. Однако реального формирования единого информационного пространства в мире не произошло. Причина заключается в различии законодательного регулирования отношений в информационной сфере в разных странах.

В соответствии со ст. 128 Гражданского кодекса РФ (Виды объектов гражданских прав): «К объектам гражданских прав относятся вещи, включая деньги и ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права; работы

и услуги; охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (интеллектуальная собственность); нематериальные блага» — информация считается специфическим товаром. Но информация в глобальных сетях «выкладывается», как правило, для свободного доступа любых пользователей. Поэтому согласно Федеральному закону от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ст. 5 «Информация как объект правовых отношений» п. 3 «Информация в зависимости от порядка ее предоставления или распространения») она относится к информации, свободно распространяемой.

Вышеназванный закон не оговаривает необходимость защиты этой информации, но в ст. 1 п. 2 «Сфера действия настоящего Федерального закона» говорится: «Положения настоящего Федерального закона не распространяются на отношения, возникающие при правовой охране результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации». Фактически регулирование отношений, возникающих при работе со свободно распространяемой информацией, возлагается на часть четвертую Гражданского кодекса РФ, а также статьи Уголовного кодекса РФ: 146 «Нарушение авторских и смежных прав», 147 «Нарушение изобретательских и патентных прав», 272 «Неправомерный доступ к компьютерной информации», 273 «Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ», 274 «Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети».

10.8. Адресация в глобальных сетях

Количество пользователей глобальной сети Интернет уже исчисляется в миллиардах. Пользоваться в такой сети символьными сетевыми именами компьютеров, длина которых в локальных сетях не регламентирована, нерационально, это приведет к сильному замедлению работы сети.

В глобальных сетях (а также это возможно и в локальных) применяется числовая система адресации компьютеров. Это более естественно для цифровых компьютеров, хотя очень неудобно для большинства пользователей. Основу обмена информацией в Интернете составляет соглашение, называемое Internet Protocol (IP), поэтому систему числовых имен (адресов) компьютеров называют IP-адресами.

IP-адрес — набор из четырех чисел, разделенных точками (три точки, после четвертого числа точка не ставится), не превышающих предельного значения 255.

Примеры: 218.235.017.140 или 198.137.241.030

Версия протокола *IPv4* отводит под каждую группу 8 бит и на весь адрес $4 \cdot 8 = 32$ бита. Адресное поле передаваемого по сети информационного пакета при размере 32 бита позволяет поддерживать менее 4,3 млрд уникальных IP-адресов, чего уже сейчас недостаточно. В настоящее время в Интернете широко применяется новый протокол *IPv6*, в котором используется 128-битная адресация (вместо 32-битной в *IPv4*). Адреса в протоколе *IPv6* составляются из 8 групп по 4 шестнадцатеричные цифры, причем группы разделены двоеточием, а весь адрес при указании в URL заключается в квадратные скобки.

Пример:

[http://\[7729:0c28:12b4:06e3:1d45:7f2a:08a1:645c\]/main.html](http://[7729:0c28:12b4:06e3:1d45:7f2a:08a1:645c]/main.html).

Полное использование протокола *IPv6* позволит адресовать огромное количество компьютеров, примерно $3^{1038} = 1,78e+495$, которое вряд ли можно разместить на земном шаре, поскольку это число больше числа атомов на Земле. Но ведь часть компьютеров уже находится в космосе, и их количество будет расти.

Понятно, что пользователь не в состоянии запомнить много подобных числовых имен. Для удобства пользователей компьютерная система «переводит» числовые имена в символьные и обратно.

Символьное имя компьютера (доменное имя¹) состоит из группы символов, разделенных точками. Каждая группа символов называется *доменом* и является общим именем для компьютеров, объединенных в сети по какому-либо признаку. Так как компьютер «читает» символьные имена, как и числовые справа налево, то нумерация доменов в символьном имени компьютера возрастает справа налево.

Пример символьного имени: www.informatika.sgar.ru.

Здесь *ru* — домен первого уровня, *sgar* — домен второго уровня, *informatika* — домен третьего уровня.

¹ См. также Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ст. 2 п. 15: «Доменное имя — обозначение символами, предназначенное для адресации сайтов в сети “Интернет” в целях обеспечения доступа к информации, размещенной в сети “Интернет”».

Подобная система имен называется *доменной* (Domain Name System). Соответственно в примере приведено доменное имя компьютера. В общем случае на количество групп и количество символов в группе ограничения не накладываются. Однако чем короче доменное имя компьютера, тем быстрее оно обрабатывается компьютером, хотя при передаче пакетов данных по сети в заголовках указываются IP-адреса с фиксированной длиной.

Существуют две системы доменных имен. *Тематическая система* принята в США и ряде стран, в которых домен первого уровня отражает тематическую направленность сайтов. *Географическая система* принята в России и большинстве стран мира, в которых домен первого уровня отражает географическое расположение сайтов.

Примеры тематических имен доменов первого уровня: .com — коммерческие организации; .edu — образовательные; .gov — правительственные; .mil — военные ; .net — сетевые; .org — некоммерческие организации.

Примеры географических имен доменов первого уровня: .ru — Россия; .ua — Украина; .uk — Великобритания; .fr — Франция.

Домены второго уровня и выше определяют, как правило, владельца или собственника сайта (портала). Полное доменное имя указывает на компьютер, на котором размещен сайт. Домены второго уровня (точнее, имена доменов) можно купить, стать их собственником. Домены более высокого уровня покупать не имеет смысла, так как они формально будут принадлежать собственнику домена второго уровня. Здесь имеет место важная особенность — доменное имя принадлежит владельцу или собственнику сайта (портала), а используется при работе в сети как адрес компьютера, где размещен сайт или ядро портала. Собственно этот компьютер может иметь другого владельца или собственника, не обладающего правами на данное доменное имя.

Это может быть компьютер провайдера хостинга, фирмы, предоставляющей услуги по размещению и хранению информации.

В Федеральном законе № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» приведены некоторые определения на данную тему:

- ст. 2 п. 13 «Сайт в сети “Интернет” — совокупность программ для электронных вычислительных машин и иной информации, содержащейся в информационной системе,

доступ к которой обеспечивается посредством информационно-телекоммуникационной сети “Интернет” (далее — сеть “Интернет”) по доменным именам и (или) по сетевым адресам, позволяющим идентифицировать сайты в сети “Интернет”»;

- ст. 2 п. 14 «Страница сайта в сети “Интернет” (далее также — интернет-страница) — часть сайта в сети “Интернет”, доступ к которой осуществляется по указателю, состоящему из доменного имени и символов, определенных владельцем сайта в сети “Интернет”»;

- ст. 2 п. 17 «Владелец сайта в сети “Интернет” — лицо, самостоятельно и по своему усмотрению определяющее порядок использования сайта в сети “Интернет”, в том числе порядок размещения информации на таком сайте»;

- ст. 2 п. 18 «Провайдер хостинга — лицо, оказывающее услуги по предоставлению вычислительной мощности для размещения информации в информационной системе, постоянно подключенной к сети “Интернет”»;

- ст. 17 п. 4 «Провайдер хостинга и владелец сайта в сети “Интернет” несут ответственность перед правообладателем и перед пользователем за ограничение доступа к информации и (или) ограничение ее распространения в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона».

Записывая в адресной строке обозревателя доменное имя компьютера, с которым необходимо установить связь, мы указываем лишь его доменное имя, хотя желаем получить на экране своего монитора некий документ.

Например, набрав в адресной строке обозревателя Internet Explorer доменное имя www.security.ru, увидим (после нажатия клавиши *Enter*), что программа «подправила» набранное доменное имя: <http://www.security.ru/index.html>.

Здесь [http:](http://www.security.ru/index.html) обозначает протокол, по которому будет работать вызываемый веб-сервис; в данном случае — протокол передачи гипертекстовых документов Hyper Text Transmission Protocol. При обмене файлами это будет протокол передачи файлов [ftp](ftp://...). Символы [//](http://...) отделяют имя протокола от доменного имени вызываемого сайта. После имени сайта через разделитель [/](http://www.security.ru/index.html) указано имя документа, который и будет прислан на компьютер с вызываемого сайта.

Внимание! Пользователь должен постоянно помнить, что локальные сетевые имена (адреса) начинаются с символов [//](http://...) и символ [/](http://...) является разделителем внутри имен.

Как правило, имя [index.html](http://www.security.ru/index.html) или [main.html](http://www.security.ru/main.html) носит главная (основная) страница сайта. Отображаемое в адресной

строке обозревателя имя (в примере это — <http://www.security.ru/index.html>) называется полным сетевым именем документа или URL (универсальным локатором ресурса).

Каждый документ, доступный в глобальной сети Интернет, имеет свой собственный уникальный URL, с помощью которого можно сразу (минуя посещение главной страницы и промежуточные страницы) обратиться к документу:

<http://www.security.ru/index.html/confident/2002/zashita12.html>.

Знание URL конкретного документа позволяет сократить время на его получение (так как промежуточные гипертекстовые документы не передаются на ваш компьютер) и соответственно сэкономить деньги.

Расширение `html` в названии обозначает, что это текстовый документ, при подготовке которого использован Hyper Text Mark Language — язык разметки гипертекстовых документов. С помощью данного языка в текст документа особым образом (с помощью тэгов — наборов символов, заключенных в теговые скобки, например `<font>` или `<table>`) вводят команды, выполняя которые программа-обозреватель (Internet Explorer, Opera и др.) отображает на экране монитора компьютера цветной текст, графические объекты, таблицы и т.п. Зная язык HTML, можно создавать подобные страницы в стандартном Windows Блокноте. В большинстве случаев используются специальные программы, облегчающие процесс создания страницы или сайта, например DreamWeaver.

Завершая разговор о доменных именах, необходимо подчеркнуть их отличие от IP-адресов. IP-адрес имеет каждый компьютер, работающий в данный момент времени в сети, а доменным именем (а точнее, URL, построенным на основе доменного имени сайта) фактически обладает группа конкретных документов, хранящихся на этом компьютере. В каждый определенный момент времени (когда вы обращаетесь к конкретному сайту или странице) можно считать, что IP-адрес компьютера и доменное имя вызываемого сайта обозначают одно и то же. В общем случае на одном компьютере может быть размещено несколько сайтов с различными доменными именами. Для порталов характерно иное соотношение — разные части одного портала могут размещаться на разных компьютерах, имеющих разные IP-адреса.

Еще одна разновидность доменного имени применяется в системах для обслуживания электронной почты.

На определенном *почтовом* сервере (компьютере, на котором установлена программа приема, обработки, хранения в индивидуальных «почтовых ящиках» и отправки электронных писем) каждый пользователь создает или получает при регистрации собственный почтовый ящик. Поэтому в адресе электронной почты должны быть две компоненты — имя (псевдоним) владельца ящика и доменное имя компьютера, на котором находится ящик. Разделителем частей почтового имени принят символ @, называемый — коммерческое эт или, в просторечии, собака.

Примеры имен электронной почты:

ivanov@narod.mail.ru

klimov@informatika.sgap.ru

Работать с электронной почтой можно через Internet Explorer, Outlook из пакета Microsoft Office или Outlook Express. В России популярна отечественная почтовая программа TheBat!

10.9. Сервисы глобальных сетей

Какие услуги доступны в Интернете?

1. Веб-сервис. Коллективный доступ в режиме чтения с разных компьютеров к одному хранилищу информации (сайту или веб-сайту), представленной в «человеческом» медиаформате — в виде комбинации текста, звука, изображения, видео.

Сайт — комплект связанных гиперссылками документов (веб-страниц), доступных в Интернете, для просмотра с помощью программы-обозревателя.

Гиперссылка — это часть электронного документа, указывающая на другое место в данном документе (внутренняя гиперссылка) либо на другой документ или файл (внешняя гиперссылка).

Для аналогии сопоставим места сохранения электронной информации в сети с хранилищами «бумажной» информации (табл. 10.1).

Веб-сервис, как правило, доступен в режиме *online* — во время работы пользователя в сети. Новостные сайты предлагают подписку на новостные ленты или тематические новости и рассылку их пользователям. Доступ к информации однонаправленный: группа специалистов готовит информацию для широкого круга пользователей и поддерживает ее обновление. Пользователи (читатели) не могут оказывать

Таблица 10.1

Аналогия хранения электронной и «бумажной» информации

Хранилище в сети	Хранилище информации на бумажном носителе
Веб-страница	Раздел обычной бумажной книги, содержащий и текст, и рисунки, и сноски
Сайт (набор веб-страниц)	Бумажная книга, связанная воедино с помощью оглавления, указателей, сносок, нумерации страниц
Портал (сайт или даже набор сайтов и услуг-сервисов)	Универсальная библиотека, включая хранилища книг, систему классификации (индексирования), систему поиска и систему обслуживания

непосредственного влияния на создателей сайта и на его содержимое. Хотя могут создателям или владельцам сайта посылать письма по электронной почте или делать отметки о качестве просмотренных материалов.

2. Форум — двусторонний обмен текстовой и графической информацией в режиме offline. Информация, как правило, определенной тематической направленности «выкладывается» одними пользователями в «общее» место и в любой момент времени доступна другим пользователям. Естественно, что выкладывание сообщения и его чтение происходят в режиме online. Разновидностью форумов является другая форма диалогового обмена информацией в сети — *FAQ* («ЧаВо» или часто задаваемые вопросы), которые представляют собой списки ранее заданных пользователями форума вопросов с «готовыми» ответами.

3. Хостинг — услуга размещения файлов сайта на сервере в сети (как правило, Интернет), на котором запущено программное обеспечение для обработки запросов к файлам (веб-сервер). Владелец сайта должен заниматься продвижением сайта (чтобы сайт стал заметным, посещаемым) и его постоянным обновлением (поддержкой).

4. Электронная почта — пересылка текстовых сообщений с возможностью приложения к письму файлов. Режим доступа — при отправке и получении писем online, отправка и получение могут быть разнесены во времени на интервал до нескольких суток.

5. Чат — обмен текстовыми сообщениями в условиях Double Online, т.е. все «разговаривающие» должны быть в сети одновременно. В настоящее время, как и форумы, чат вы-

тесняется программами универсального мультимедийного online-общения. Программы Google Talk и Skype позволяют не только обмениваться текстовыми сообщениями, но одновременно и разговаривать и видеть собеседника.

6. Пересылка файлов — однонаправленное копирование (т.е. режим только чтение) с удаленного компьютера файлов и структуры папок. Обычно переход к скачиванию файлов осуществляется по гиперссылке с веб-сайта. Возможен как режим online, так и режим offline для пользователя, когда обновление системного и прикладного программного обеспечения проводится автоматически по определенному расписанию.

7. Файлообменные сети — одноранговые полносвязные сети, работающие по протоколу P2P (peer-to-peer¹, P2P — равный-равному, клиент-клиенту). Иногда этот протокол называют *BitTorrent* (битовый поток). Каждый клиент такой сети может запросить и получить файлы целиком или их фрагменты от другого клиента, который на момент передачи становится «де-факто» отдающим — сервером. Число клиентов и отдающих серверов в сети велико и постоянно меняется.

В подобной сети две проблемы.

Первая проблема — как клиенту узнать адрес другого клиента, у которого есть интересующая его информация (файлы). В таких сетях устанавливают *трекер* — специализированный сервер, на котором файлы не хранятся. На трекере хранится постоянно обновляемый список адресов клиентов и имеющихся у них файлов или их фрагментов. Клиенты с помощью веб-сервиса обращаются к трекеру только за информацией — где есть необходимые для них файлы. Затем, минуя трекер, клиенты обращаются по полученному адресу и скачивают файлы или его недостающие фрагменты. После завершения скачивания клиент автоматически оповещает трекер о полученных файлах и дополняет список адресов клиентов. Теперь он тоже может отдать кому-то копии полученных файлов. Схема обеспечивает высокую скорость обмена информацией в сети и стала общепринятой. Популярны схемы с децентрализованным сервером-трекером, где таблицы со списками распределяются по разным компьютерам сети, увеличивая скорость обмена.

Вторая проблема файлообменных сетей — юридическая. В большинстве стран запрещено создавать копии даже ли-

¹ По произношению англ. *two* (цифра 2) созвучно *to* (к). Подобный прием часто используется в компьютерных и интернет-терминах.

цензионных электронных документов, кроме как для целей резервирования и, естественно, без передачи другому пользователю. Законна ли работа в файлообменной сети? Однозначного ответа нет. Некто П. скачал из сети фильм «Ночной дозор», и его копия фильма очевидно нелицензионная. При чем П. скачивал разные фрагменты файла у Иванова, Кошкина, Березина, Михайлова, т.е. не создавал защищаемых лицензией целостных объектов.

8. Удаленный доступ к ресурсам и программному обеспечению другого компьютера, включая удаленное администрирование (т.е. удаленную настройку компьютера и запуск на нем исполняемых программ).

9. Телеконференции — обмен информацией в режиме online для всех участников. Пример использования телеконференции в профессии — телеконференции в практике проведения судебных заседаний для общения с «виртуально присутствующим» осужденным или свидетелем, находящимся «под защитой».

10. Социальная сеть в Интернете — сообщество из людей со схожими интересами и (или) деятельностью. Связь осуществляется через сервис внутренней почты или путем мгновенного обмена сообщениями. На сайте сети можно указать информацию о себе (дату рождения, школу, вуз, любимые занятия и др.), по которой аккаунт пользователя найдут другие участники. Различаются открытые и закрытые социальные сети. Используется система «друзей» и «групп». Популярны русскоязычные: В Контакте (vkontakte.ru), Одноклассники.ru.

11. Блог (от «веб» и «лог», т.е. веб-дневник) — сетевой дневник, минисайт, создаваемый, редактируемый, наполняемый постингами (записями) самим пользователем и его комментаторами. Создание блога и выбор дизайна не требует профессиональных знаний и занимает несколько минут. При правильном выборе тематики и содержания можно объединить большие сообщества пользователей (корпоративные блоги, блог города, студенческий блог и т.п.). Популярные русскоязычные площадки размещения блогов: Живой журнал (livejournal.com), Liveinternet.ru, mail.ru.

К недостатку блогов относится возможность размещения ложной, клеветнической информации, искажения авторской информации из-за низкой защищенности.

10.10. Проблемы современного Интернета

Разнородность локальных сетей, составляющих основу Интернета. Необходимость преобразования информации на границе между локальной и глобальной сетью снижает скорость передачи информации и требует затраты ресурсов (на время преобразования информации необходимо где-то сохранять).

Стремительный, неудержимый и неограниченный рост числа пользователей при ограниченной пропускной способности как волоконно-оптических, так и спутниковых каналов связи, естественно, снижает скорость обмена информацией.

Первый «человеческий» фактор (в отличие от названных выше технических факторов) — проблема ориентации и быстрого нахождения необходимой информации в постоянно растущем и изменяющемся информационном гиперпространстве. Проблема усугубляется постоянным увеличением количества дубликатов (копий) документов в сети, а также непостоянством URL даже для «долгоживущих» в сети документов.

Второй «человеческий» фактор — собственно человек в сети. Глобальная сеть, или гиперсеть, является, с одной стороны, концентрацией всех мировых достижений в сфере «высоких» технологий, а с другой — гипертрофированным отображением и всех изъянов человеческого сообщества.

Третий «человеческий» фактор — чрезмерная коммуни-кабельность в сети, по-русски болтливость, когда в сети на блогах размещается информация о других людях (их персональные данные) или информация ограниченного доступа, требующая разрешения ее владельца.

Понятие персональных данных и основные виды операций с ними даны в Федеральном законе № 152-ФЗ «О персональных данных» в ст. 3:

- персональные данные — любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных);
- обработка персональных данных — любое действие (операция) или совокупность действий (операций), совершаемых с использованием средств автоматизации или без использования таких средств с персональными данными, включая сбор, запись, систематизацию, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), извлечение, ис-

пользование, передачу (распространение, предоставление, доступ), обезличивание, блокирование, удаление, уничтожение персональных данных;

- автоматизированная обработка персональных данных — обработка персональных данных с помощью средств вычислительной техники;
- распространение персональных данных — действия, направленные на раскрытие персональных данных неопределенному кругу лиц;
- предоставление персональных данных — действия, направленные на раскрытие персональных данных определенному лицу или определенному кругу лиц.

Понятие информации ограниченного доступа дано в Федеральном законе № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» в ст. 5:

- информация в зависимости от категории доступа к ней подразделяется на общедоступную информацию, а также на информацию, доступ к которой ограничен федеральными законами (информация ограниченного доступа);
- информация в зависимости от порядка ее предоставления или распространения подразделяется на:
 - 1) информацию, свободно распространяемую;
 - 2) информацию, предоставляемую по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях;
 - 3) информацию, которая в соответствии с федеральными законами подлежит предоставлению или распространению;
 - 4) информацию, распространение которой в Российской Федерации ограничивается или запрещается.

Сотрудники одной коммерческой фирмы порознь, каждый в своем блоге, похвастались заграничными поездками, поделились впечатлениями, фотографиями. Размещенной информацией воспользовались конкуренты и сорвали предполагавшийся к реализации крупный проект.

Специалисты по сетевым технологиям, считая проблему «человек в сети» первой в Интернете, выделяют три первоочередные задачи, требующие скорейшего решения:

- 1) повышение компьютерной и законодательной грамотности пользователей как локальных, так и глобальных сетей;
- 2) защита информации на отдельном компьютере и в сетях;
- 3) предотвращение и расследование преступлений в сфере компьютерной информации, которые по своей «родо-

словной» являются внетерриториальными, внегосударственными.

Законодательное оформление мировых «сетевых» взаимоотношений на всех трех уровнях — государство; государственные, коммерческие и общественные организации; отдельные индивидуумы.

Контрольные вопросы и задания

1. Каково назначение компьютерных сетей?
2. Как в законодательстве России определяется понятие информационно-телекоммуникационная сеть?
3. Чем отличаются локальные и глобальные сети?
4. Какова структура имени (адреса) сетевого ресурса в локальной сети?
5. Какие виды адресации используются в глобальных сетях?
6. Что называется URL-адресом документа?
7. Перечислите сервисы, предоставляемые пользователям глобальных сетей?
8. Где и как зарегистрировать доменное имя своего сайта?
9. Назовите виды и поясните назначение социальных сетей?
10. Какие правовые механизмы регулируют отношения пользователей в социальных сетях?

Глава 11

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРАХ И СЕТЯХ

После изучения главы 11 студент должен:

знать

- опасности и угрозы потери информации, возникающие в процессе применения информационных технологий;
- основные правила и требования информационной безопасности;

уметь

- работать с защищенными носителями и хранилищами информации;

владеть

- основными приемами защиты информации.
-

11.1. Необходимость защиты информации

Широкое применение информационных технологий в практической деятельности человека в сочетании с растущим объемом сетевых операций привело к необходимости усиления защиты информации на компьютерах и в сетях.

Почему проблема защиты «компьютерной» информации в настоящее время вышла на первое место среди всех задач, связанных с внедрением информационных технологий? Современные компьютерные системы контролируют и управляют работой:

- более 40 тыс. ядерных боеголовок;
- десятками тысяч сложнейших химических производств и огромных заводов;
- тысячами одновременно находящихся в воздухе самолетов;
- более 670 промышленными ядерными реакторами;
- сотнями навигационных, исследовательских и военных спутников.

Ущерб от «компьютерных» преступлений ежегодно оценивается десятками миллиардов в денежных единицах наибо-

лее развитых в применении информационных технологий стран.

11.2. Основные принципы защиты информации

Согласно ст. 16 п. 1 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и защите информации» защита информации представляет собой принятие правовых, организационных и технических мер, направленных:

1) на обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации;

2) соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа;

3) реализацию права на доступ к информации.

Три базовых принципа защиты информации, которые должны соблюдаться (точнее — строго и совместно выполняться) в информационной системе:

1. Конфиденциальность — обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя, а также обеспечение невозможности доступа к информации лицам, не имеющим соответствующего разрешения (на компьютерном языке — соответствующих прав доступа).

Определение понятия дано в соответствии с ст. 2 п. 7 Федерального закона № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». В соответствии с данным определением конфиденциальность не является свойством информации, поэтому словосочетание «конфиденциальная информация» без указания владельца или иных квалифицирующих признаков некорректно.

2. Целостность — отсутствие в защищаемой информации каких-либо несанкционированных изменений (как случайных, так и преднамеренных).

3. Достоверность — гарантия того, что информация получена из известного доверенного или из надежного источника.

Нарушение хотя бы одного из этих принципов свидетельствует о наличии утечки или искажении информации.

11.3. Виды защищаемой информации

В соответствии с ст. 5 п. 2 Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и защите информации» информация в зависимости от категории доступа к ней подразделяется на общедоступную, а также на информацию, доступ к которой ограничен федеральными законами (информация ограниченного доступа).

В ст. 7 п. 2 того же Закона отмечается, что общедоступная информация может использоваться любыми лицами по их усмотрению при соблюдении установленных федеральными законами ограничений в отношении распространения такой информации.

В ст. 1 п. 2 говорится, что действие данного Закона, в том числе в вопросах защиты информации, не распространяется «...на отношения, возникающие при правовой охране результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации». Следовательно, защита общедоступной информации должна осуществляться в соответствии с требованиями части четвертой Гражданского кодекса РФ.

В ст. 16 уже не подчеркивается, что защите подлежит только информация ограниченного доступа. В отношении некоторых видов информации ограниченного доступа (государственной, коммерческой, банковской, врачебной тайны, персональных данных и других общим числом 36 видов) существуют законодательные акты, регламентирующие порядок обращения с ней. На основании этого можно сделать вывод, что защите подлежит как общедоступная информация, которая может подвергнуться подмене или искажению, так и информация ограниченного доступа.

11.4. Угрозы потери, раскрытия или искажения информации

Угроза — потенциально возможное событие, действие, процесс или явление, которые могут вызвать нанесение ущерба (материального, морального или иного), т.е. которые могут нарушать политику безопасности.

Классификация угроз информации

Классификация информационных угроз приведена на рис. 11.1.



Рис. 11.1. Классификация угроз

Утечка информации — раскрытие информации неавторизованному пользователю или процессу. При входе пользователей в операционную систему между ними происходят три последовательных процесса. Сначала пользователь предоставляет системе свой login (логин — имя пользователя), выполняется *идентификация* пользователя, т.е. представление его системе. Как правило, система просит ввести еще один элемент — пароль для проведения системой *аутентификации* пользователя. Если оба процесса прошли удачно, т.е. пользователь признается легальным для данной системы, то запускается *авторизация*, т.е. определение, какими правами обладает данный легальный пользователь. Неавторизованным пользователем считается субъект, либо не прошедший процесс идентификации/аутентификации, либо легальный пользователь, не прошедший процесс авторизации, т.е. пытающийся превысить свои полномочия.

Нарушение целостности — компрометация согласованности (непротиворечивости, достоверности) данных, как правило, путем их целенаправленного создания, подмены и разрушения.

Отказ в услуге — преднамеренная блокировка доступа легального пользователя к информации или другим ресурсам.

Незаконное использование — использование выделенных пользователю ресурсов незаконным образом (можно только читать файл, а пользователь пытается его изменить, скопировать, переместить или удалить) или неавторизованным объектом/субъектом (хакером или программой, ранее им же установленной).

Маскарад — маскировка пользователя (процесса, подсистемы) в целях выдать себя за другого, обычно легального пользователя.

Обход защиты — использование слабых мест системы безопасности с целью получения законных прав и привилегий в обход защитных механизмов и средств.

Нарушение полномочий — использование ресурсов информационной системы не по назначению, обычно характерно для внутренних нарушителей.

Троянский конь — применение программы, содержащей скрытый или явный программный код, при исполнении которого нарушается функционирование системы защиты или безопасности. Например, текстовый редактор с помощью макросов, скриптов или иных «недозволенных вложений» тайно копирует пароль (файл, содержимое) документа в другой файл, пересылаемый на удаленный компьютер хакеру-злоумышленнику.

Потайной ход — код, тайно встраиваемый в систему или ее компонент, в библиотеку программы, нарушающий функционирование системы безопасности. Например, подсистема проверки логина не выдает запрос имени пользователя и не проводит проверку вводимого пароля.

Доступ к услуге обманным путем — получение незаконных привилегий в системе путем обмана, подмены законного пользователя.

Приемы хищения информации из офиса

В качестве носителей — переносчиков «украденной» информации используют различные виды физических полей.

Акустические (звуковые) колебания можно регистрировать разнообразными видами микрофонов: от обычных до

специальных направленных, регистрирующих колебания на расстояниях до сотен метров (около 500). Миниатюрные микрофоны можно вмонтировать в телефон, компьютер, мебель, стены, электроприборы и др. Так, «жучки» комплектуются радиопередатчиком для доставки «услышанной» информации за пределы охраняемой зоны и устанавливаются вблизи систем электропитания. Современные модификации акустической подслушки не требуют проникать в охраняемое офисное помещение. С почти километровой дистанции можно лазером считывать вибрацию стекол, стен, пола, крыши и записывать звуки в помещении.

Электрические сигналы работающей электроаппаратуры, включая компьютеры и периферийное оборудование. Обычно регистрация идет либо по цепям питания аппаратуры, либо по цепям заземления.

Регистрация электромагнитного излучения на расстоянии до нескольких сотен метров от «смога» монитора (электронно-лучевой трубки) или незащищенных соединительных шнуров, кабелей. В пределах нескольких метров можно зарегистрировать сигнал от некоторых типов процессоров и шин материнской платы.

Регистрация оптических излучений фото- и видеосъемкой. Фотоаппараты размещаются в сигаретах, зажигалках, авторучках, часах; волоконно-оптические датчики внедряются через стены, щели и т.п.; путем подглядывания в окна и открытые двери.

Утечки с каналов связи с офисом. Телефонные утечки могут быть организованы в виде «жучков» в телефонном аппарате, либо с помощью перехвата радиоизлучения радиотелефонов или сотовых телефонов, либо с помощью параллельного подключения к аппарату или линии. К линии можно подключиться и индукционно, бесконтактно. К волоконным линиям связи возможно как контактное, так и бесконтактное подключение. Заметить подобное подключение достаточно сложно, ведь с волокна снимается сигнал, составляющий менее 0,1% мощности передаваемых по линии сигналов.

Аппаратные закладки в компьютер, сервер или телекоммуникационную аппаратуру, клавиатурные шпионы. Иногда это «жучок», фиксирующий нажатия на клавиши и передающий по радиоканалу либо через Интернет собранную информацию. Широко используются программные клавиатурные шпионы, выполняющие аналогичные функции, но позволяющие перехватывать не всю информацию, а только необходимую — пароли, ключи к шифрам и т.п.

Бедствием становится «лишняя периферия», устанавливаемая пользователями на компьютеры. Раньше это был модем, подключенный к служебному телефону, сейчас — сотовый телефон, подключенный к служебному компьютеру, который, в свою очередь, остается одним из хостов локальной или сети Интранет. Сотрудник фирмы со служебного компьютера через сотовый телефон выходит в Интернет и фактически открывает всю локальную сеть компании злоумышленникам Интернета, минуя установленные защитные барьеры (это и есть обход защиты).

Какими способами можно «потерять» информацию в компьютере, включая в это понятие и разглашение информации ограниченного доступа (т.е. несанкционированный доступ к ней без ее копирования или изменения)?

- Непосредственно с компьютера при наличии физического доступа к нему.
- Опосредованно с компьютера при наличии доступа к нему по сети.
- Непосредственно или опосредованно с линии связи, идущей к компьютеру, при наличии необходимого доступа к ней.
- Непосредственно или опосредованно с элементов компьютерных и информационных систем, а также сетей (сервера, принтеры, банкоматы и т.п.) при наличии необходимого доступа к ним.
- Всевозможные комбинации перечисленных выше способов.

Для защиты информации (предотвращения утечки и потерь) существуют четыре группы мероприятий.

11.5. Классификация мер защиты информации

Классификация мер по защите информации в соответствии с ст. 16 п. 1 Федерального закона № 149-ФЗ представляет собой сочетание правовых, организационных и технических мер. При широкой трактовке понятия защита информации, которое в этом случае правильнее заменить на сочетание информационная безопасность, в перечень мер защиты должны быть включены и физические меры защиты.

Законодательные меры

Законодательные меры занимают около 5% объема средств, расходуемых на защиту информации. Это меры по разработке и практическому применению законов, постановлений,

инструкций и правил эксплуатации, контроля как аппаратно-го, так и программного обеспечения компьютерных и информационных систем, включая линии связи, а также все объекты инфраструктуры, обеспечивающие доступ к этим системам. В России деятельность в информационной сфере регулируют более 1000 нормативных документов. Уголовное преследование за преступления в этой сфере осуществляется в соответствии с гл. 28 Уголовного кодекса РФ «Преступления в сфере компьютерной информации», содержащей три статьи.

1. Статья 272 — несанкционированный доступ к информации. *Несанкционированный доступ к информации* — нарушение установленных правил разграничения доступа с использованием штатных средств, предоставляемых ресурсами вычислительной техники и автоматизированными системами (сетями). Отметим, что при решении вопроса о санкционированности доступа к конкретной информации необходимо наличие документа об установлении правил разграничения доступа, если эти правила не прописаны законодательно.

2. Статья 273 — создание, использование и распространение (включая продажу зараженных носителей) вредоносных программ для ЭВМ, хотя перечень и признаки их законодательно не закреплены. *Вредоносная программа* — специально созданная или измененная существующая программа, заведомо приводящая к несанкционированному уничтожению, блокированию, модификации либо копированию информации, нарушению работы ЭВМ или их сети.

3. Статья 274 — нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети. Это — нарушение работы программ, баз данных, выдача искаженной информации, а также нештатное функционирование аппаратных средств и периферийных устройств; нарушение нормального функционирования сети, прекращение функционирования автоматизированной информационной систем в установленном режиме; сбой в обработке компьютерной информации.

Уголовное преследование за незаконные действия с общедоступной информацией осуществляется в соответствии со ст. 146 «Нарушение авторских и смежных прав» и 147 «Нарушение изобретательских и патентных прав» гл. 19 «Преступления против конституционных прав и свобод человека и гражданина» Уголовного кодекса РФ.

Ответственность за соблюдением сотрудниками организации или компании законодательных мер по защите ин-

формации лежит на каждом сотруднике организации или компании, а контроль за их соблюдением — на руководителе.

Физические меры

Физические меры (доля 15–20%) обеспечивают ограничение физического доступа к компьютеру, линии связи, телекоммуникационному оборудованию и контроль доступа. Физические меры защиты направлены на управление доступом физических лиц, автомобилей, грузов в охраняемую зону, а также на противодействие средствам агентурной и технической разведки. Эти меры включают: охрану периметра, территории, помещений; визуальное и видеонаблюдение; опознавание людей и грузов; идентификацию техники; сигнализацию и блокировку; ограничение физического доступа в помещения.

Выделяют три основные макрофункции физической защиты (рис. 11.2):

- внешнюю защиту;
- опознавание;
- внутреннюю защиту.

Перечисленные средства служат для обнаружения угроз и оповещения сотрудников охраны или персонала объекта о появлении и нарастании угроз.

Из 12 разбитых по функциональному признаку групп более детально рассмотрим четыре группы, использующие в своей технической реализации собственные компьютерные средства либо пригодные для защиты самих рабочих помещений с компьютерами.

Охранный сигнализация. Основным элементом сигнализации — датчики, фиксирующие изменение одного или нескольких физических параметров, характеристик.

Датчики классифицируют по следующим группам:

- объемные, позволяющие контролировать пространство помещений, например внутри компьютерных классов;
- линейные, или поверхностные, для контроля периметров территорий, зданий, стен, проемов (окна, двери);
- локальные, или точечные, для контроля состояния отдельных элементов (закрыто окно или дверь).

Датчики устанавливаются как открыто, так и скрытно. Наиболее распространены:

- выключатели (размыкатели), механически или магнитным способом замыкающие (размыкающие) управляю-

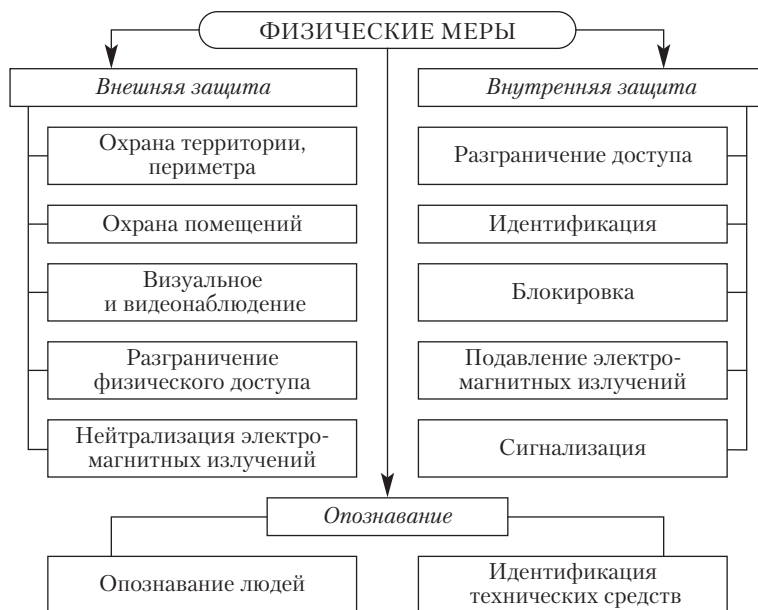


Рис. 11.2. Основные макрофункции физической защиты

щую электрическую цепь при появлении нарушителя. Бывают напольные, настенные, на касание;

- инфраакустические, устанавливаемые на металлические ограждения для улавливания низкочастотных колебаний, возникающих во время их преодоления;

- датчики электрического поля, состоящие из излучателя и нескольких приемников. Выполняются в виде натянутых между столбами проводов-кабелей. Изменение поля при появлении нарушителя и фиксируется датчиком;

- инфракрасные датчики (излучатель — диод либо лазер), используемые для сканирования поверхностей или объемов помещений. Тепловая «фотография» запоминается и сравнивается с последующей для выявления факта перемещения объекта в защищаемом объеме;

- микроволновые — сверхвысокочастотный передатчик и приемник;

- датчики давления, реагирующие на изменение механической нагрузки на среду, в которой они уложены или установлены;

- магнитные датчики (в виде сетки), реагирующие на металлические предметы, имеющиеся у нарушителя;

- ультразвуковые датчики, реагирующие на звуковые колебания конструкций в области средних частот (до 30—100 кГц);

- емкостные, реагирующие на изменение электрической емкости между полом помещения и решетчатым внутренним ограждением при появлении инородного объекта.

Средства оповещения и связи. Всевозможные сирены, звонки, лампы, подающие постоянный или прерывистые сигналы о том, что датчик зафиксировал появление угрозы. На больших расстояниях используют радиосвязь, на малых — специальную экранированную защищенную кабельную разводку. Обязательное требование — наличие автоматического резервирования электропитания средств сигнализации.

Охранное телевидение. Распространенное физическое средство защиты. Главная особенность — возможность не только фиксировать визуально факт нарушения режима охраны объекта и контролировать обстановку вокруг объекта, но и документировать факт нарушения, как правило, с помощью видеомэгнитофона.

В отличие от обычного телевидения, в системах охранного ТВ монитор принимает изображение от одной или нескольких видеокамер, установленных в известном только ограниченному кругу лиц месте (так называемое закрытое ТВ). Естественно, что кабельные линии для передачи сигналов охранного ТВ не должны быть доступны иным лицам, кроме охраны. Мониторы располагаются в отдельных помещениях, доступ в которые должен быть ограничен.

Рассмотренные выше три группы относятся к категории средств обнаружения вторжения или угрозы.

Естественные средства противодействия вторжению. Сюда относятся естественные или искусственные барьеры (водные преграды, сильно пересекающаяся местность, заборы, спецограждения, особые конструкции помещений, сейфы, запираемые металлические ящики для компьютеров и т.п.).

Средства ограничения доступа, в состав которых входит компьютерная техника. Сюда относятся биометрические или иные, использующие внешние по отношению к компьютеру носители паролей или идентифицирующих кодов: пластиковые карты, флеш-карты, таблетки Touch Memory и другие средства ограничения доступа.

Биометрические средства ограничения доступа. Особенность биометрических методов допуска состоит в их статистической природе. В процессе проверки объекта при на-

личии ранее запомненного кода устройство контроля выдает сообщение по принципу «совпадает» или «не совпадает». В случае считывания копии биологического кода и его сравнения с оригиналом речь идет о вероятности ошибки, которая является функцией чувствительности, разрешающей способности и программного обеспечения контролирующего доступ прибора. Качество биометрической системы контроля доступа определяется следующими характеристиками:

- вероятностью ошибочного допуска «чужого» — ошибка первого рода;
- вероятностью ошибочного задержания (отказа в допуске) «своего» легального пользователя — ошибка второго рода;
- временем доступа или временем идентификации;
- стоимостью аппаратной и программной частей биометрической системы контроля доступа, включая расходы на обучение персонала, установку, обслуживание и ремонт.

Большая часть биометрических средств защиты реализована на трех компонентах: сканер (датчик) — преобразователь (сигналы датчика в цифровой код для компьютера) — компьютер (хранитель базы биометрических кодов — характеристик объекта, сравнение с принятой от датчика информацией, принятие решения о допуске объекта или блокировании его доступа).

В качестве уникального биологического кода человека в биометрии используются параметры двух групп.

Поведенческие, основанные на специфике действий человека, — это тембр голоса, подпись, индивидуальная походка, клавиатурный почерк. Главный недостаток поведенческих характеристик — временная неустойчивость, т.е. возможность значительного изменения со временем. Это в значительной степени ограничивает применение поведенческих характеристик как средств ограничения доступа. Однако на протяжении относительно короткого временного интервала они применимы как идентифицирующие личность средства. Пример — фиксация клавиатурного почерка работающего в процессе осуществления им сетевой атаки и последующий (после задержания злоумышленника) контрольный набор определенного текста желателен на изъятой у него клавиатуре (лучше на его же компьютере).

Физиологические, использующие анатомическую уникальность каждого человека, — радужная оболочка глаза, сетчатка глаза, отпечатки пальцев, отпечаток ладони, геометрия кисти руки, геометрия лица, термограмма лица, структура кожи

(эпителия) на пальцах на основе ультразвукового цифрового сканирования, форма ушной раковины, трехмерное изображение лица, структура кровеносных сосудов руки, структура ДНК, анализ индивидуальных запахов. Справедливости ради отметим, что бо́льшая часть перечисленных биометрических средств пока не производится в массовых масштабах.

Устройства биометрического контроля начали распространяться в России еще до 2000 г. Однако из-за высокой цены на российских рынках (десятки тысяч долларов за устройство) подобная техника была экзотикой. Сегодня биометрические средства доступны и имеют устойчивый спрос в России. Иная причина — осознание необходимости защиты от преступности у нас в стране. Как показывает опыт, сложность применяемых устройств контроля допуска растет. Раньше в России на режимных предприятиях применялись замки с PIN-кодом, затем появились магнитные пластиковые карты, которые необходимо было провести через специальные устройства считывания, еще позднее — карточки дистанционного считывания. Опыт, в том числе и российский, показывает, что данные средства эффективны только от случайного посетителя и слабы при жестких формах преступности, когда похищаются и пароли входа в информационную систему, и пластиковые карточки, оказывается давление на отдельных сотрудников служб охраны и безопасности.

Уровень современной биометрической защиты весьма высок: он исключает возможность взлома даже в ситуации, когда злоумышленник пытается использовать труп или изъятые органы. Возможность технического взлома базы эталонов или их подмены на этапе идентификации, как правило, исключена: сканер и каналы связи сильно защищены, а компьютер дополнительно изолирован от сети и не имеет даже терминального доступа.

Известная компания Identix, занимающаяся автоматизированным дактилоскопическим оборудованием, прошла регистрацию в 52 странах. Ее серийно выпускаемое оборудование решает следующие идентификационные задачи:

- контроль физического доступа в здание, на стоянки автомашин и в другие помещения;
- контроль компьютерных станций (серверов, рабочих мест) и систем телекоммуникаций;
- контроль доступа к сейфам, складам и т.п.;
- идентификация в электронной коммерции;
- контроль членства в различных организациях и клубах;

- паспортный контроль;
- выдача и контроль виз, лицензий;
- контроль времени посещения;
- контроль транспортных средств;
- идентификация кредитных и смарт-карт.

В табл. 11.1 сопоставлены характеристики промышленных биометрических систем контроля доступа.

Таблица 11.1

**Характеристики промышленных биометрических систем
контроля доступа**

Модель	Принцип действия	Вероятность допуска «чужого», %	Вероятность ложного задержания «своего», %	Время идентификации, с
EyeDentify	Параметры глаза	0,001	0,4	1,5—4,0
Iriscan	Параметры зрачка	0,00078	0,00046	2
Identix	Отпечаток пальца	0,0001	1	0,5
StartekBioMet	Отпечаток пальца	0,0001	1	1
Partners Recognition	Геометрия руки	0,1	0,1	1

Ограничителем распространения биометрических средств контроля доступа в ряде стран выступает действующее на их территории законодательство. В России действует закон о персональных данных (Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных», введен в действие с 26 января 2007 г.). Подобные законы существуют в других странах, а в некоторых отсутствуют. Статья 11 «Биометрические персональные данные» указанного Закона не содержит исчерпывающего перечня параметров, которые можно отнести к этим данным.

Несомненно, что создание пусть небольших, локальных баз данных, содержащих идентифицирующую гражданина информацию, должно регулироваться законодательно с обязательными мерами ответственности за несанкционированное раскрытие или искажение подобной информации.

Пластиковые карты. Лидером среди переносных носителей персональных идентификационных кодов (PIN) и кодов физического доступа остаются пластиковые карты.

Пластиковая карта представляет собой пластину стандартных размеров (85,6×53,9×0,76 мм), изготовленную из специальной устойчивой к механическим и термическим воздействиям пластмассы. Основная функция пластиковой карты — обеспечение идентификации владельца карты как субъекта системы физического доступа или платежной системы. На пластиковую карту наносят:

- логотип банка-эмитента (выпустившего карту);
- логотип или название платежной системы, обслуживающей карту;
- имя держателя карты;
- номер его счета;
- срок действия.

Могут присутствовать фотография, подпись владельца и другие параметры.

Алфавитно-цифровые данные — имя, номер счета и другие могут быть нанесены рельефным шрифтом (эмбоссированы), что позволяет при ручной обработке быстро перенести данные с карты на чек с помощью импринтера, осуществляющего «прокатку» карты.

По принципу действия карты делятся на две группы — пассивные и активные.

Пассивные карты только хранят информацию на носителе, но не обеспечивают ее автономной обработки. Пример — широко распространенные во всем мире карты с магнитной полосой на обратной стороне (три дорожки). Две дорожки хранят идентификационные записи. На третью можно записывать, например, текущее значение лимита дебетовой карты. Из-за невысокой надежности магнитного покрытия обычно карты используют только в режиме чтения. При работе с картой необходимо установление связи между банком и банкоматом, что возможно только там, где хорошо развита инфраструктура связи. Данный вид карт уязвим для мошенничества, поэтому системы Visa и MasterCard/EuroPay используют дополнительные средства защиты карт — голограммы и нестандартные шрифты для эмбоссирования.

Активные пластиковые карты содержат встроенную микросхему и допускают разную степень обработки информации без участия банка, обслуживающего платежную систему. Типичный пример — карты-счетчики и карты с памятью. Но они уступают место интеллектуальным или смарт-картам, в состав которых входит не просто микросхема, а специализированный процессор. Сама карта представляет собой мик-

рокомпьютер, способный при подключении к банкомату самостоятельно (без участия банка, т.е. в режиме offline) проводить не только идентификацию клиента, но и выполнение ряда финансовых операций: снятие денег со счета, безналичную оплату счетов и товаров.

Хотя имеются случаи искажения информации, хранимой в смарт-картах, а также нарушения их работоспособности за счет воздействия высокой или низкой температуры, ионизирующих излучений, данный вид карт обладает высокой надежностью и вытесняет другие виды карт.

Организационные (административные) меры

Административные меры (доля 50–60%) включают:

- разработку политики безопасности применительно к конкретной информационной системе (какие профили, какие пароли, какие атрибуты, какие права доступа);
- разработку средств управления безопасностью (кто, когда и в каком порядке изменяет политику безопасности);
- распределение ответственности за безопасность (кто и за что отвечает при нарушении политики безопасности);
- обучение персонала безопасной работе и периодический контроль за деятельностью сотрудников;
- контроль за соблюдением установленной политики безопасности;
- разработку мер безопасности на случай природных или техногенных катастроф и террористических актов.

Ответственность за соблюдением в организации или компании организационных (административных) мер по защите информации лежит на руководителе, начальнике службы безопасности (информационной безопасности), системном (сетевом) администраторе.

11.6. Технические меры

Под техническими мерами (технологическими или программно-аппаратными) понимают приемы защиты, которые реализуются непосредственно с использованием защищаемых объектов: одного или группы компьютеров, а также средств телекоммуникации. Специфика мер заключается в том, что пользователь имеет с ними дело не только ежедневно (как с физическими мерами), но и ежечасно, ежесекундно. Ошибки пользователя (пользователей), связанные с нарушением технических мер защиты или с пренебреже-

нием ими, очень часты — по оценкам 75—90% всех инцидентов в локальных сетях. Эти ошибки приводят к тяжелым последствиям, так как в большинстве случаев «открывают», делают сеть незащитной сразу десяткам и сотням пользователей сети. Они своими безграмотными действиями могут быстро по сети растиражировать (скопировать) ошибку или ее последствия.

С какими конкретными приемами технической защиты информации повседневно сталкивается пользователь?

Разграничение прав доступа

Пользователь должен представиться компьютеру (точнее, операционной системе), в процессе *идентификации* ввести *Имя пользователя* (например, Иванов). Однако компьютерной системе этого недостаточно, она просит уточнить Иванов — учащийся или Иванов — преподаватель? Пользователь Иванов должен ввести свой пароль. Это процесс аутентификации пользователя компьютером. В современных системах возможно применение других идентификаторов/аутентификаторов — электронных ключей, пластиковых карт, биометрических параметров пользователя. Если пользователь предъявил компьютеру пару идентификатор/аутентификатор, ранее зарегистрированную в системе, то компьютер проводит уже без участия пользователя процесс *авторизации* — входа в систему с определенными правами доступа к той или иной информации.

Любая попытка нарушить правила выполнения этих трех процессов или обойти (исключить) какой-либо из них должна рассматриваться как попытка осуществить несанкционированный доступ в систему. Авторизованный пользователь может работать только с определенной структурированной информацией (разделами, дисками, сетевыми ресурсами, носителями, папками, файлами). Он не имеет доступа или имеет ограниченный доступ к структурированной информации других пользователей, кроме общедоступных ресурсов. При малейших перерывах в работе рекомендуется выходить из системы или включать хранитель экрана с парольной защитой, чтобы иное физическое лицо не подменило уже авторизованного пользователя.

Управлять доступом к объектам можно с помощью вкладки *Безопасность* окна *Свойства папки* (рис. 11.3). В верхней части вкладки указать имя пользователя или группы поль-

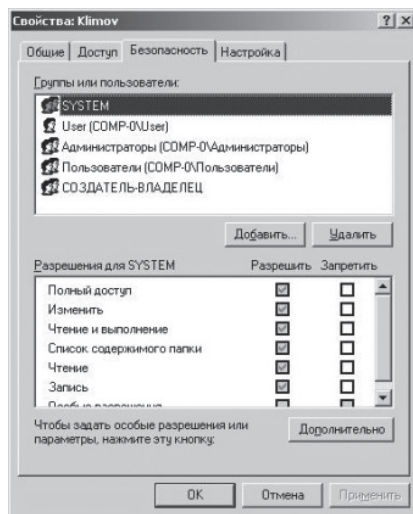


Рис. 11.3. Свойства папки, вкладка Безопасность

зователей, в нижней части задать разрешения на проведение с выбранным объектом определенных действий. Для управления безопасностью выбранного объекта необходимо иметь либо права администратора, либо быть его владельцем.

Если за одним компьютером работает несколько пользователей, каждый из которых имеет свой вход в систему (login и пароль), можно ограничить доступ к определенной папке иным способом. В окне *Свойства папки* нажать кнопку *Дополнительно*, вызвать *Дополнительные атрибуты*, разрешить шифровать содержимое указанного объекта — папки (рис. 11.4). Для пользователя, включившего режим шифрования, работа с папкой происходит без каких-либо ограничений, вводить пароль не требуется. Другие пользователи увидят зашифрованную папку, но действий с ней и ее содержимым (оно им не доступно) выполнить не смогут.

Если несколько пользователей работают за одним компьютером под одним именем (что крайне нежелательно с точки зрения безопасности), можно воспользоваться одной из платных прикладных программ, предназначенных для шифрования папок, например: HideFolder, Secure Folder, Magic Folder, Lock Folder, Folder Lock.

Парольная защита. В обществе не принято обсуждать важную или информацию ограниченного доступа с незнакомым или малознакомым собеседником. Эту полезную

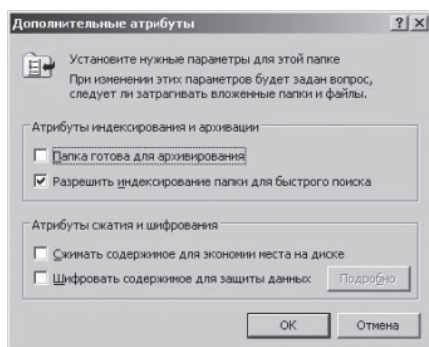


Рис. 11.4. Свойства папки, вкладка **Безопасность**, **Дополнительные атрибуты**

привычку освоил и новый «собрат по общению» — компьютер. Процедура представления пользователя недоверчивому компьютеру похожа на общение на улице с милиционером: Ваша фамилия? Предъявите, пожалуйста, документ! Только «академически образованный» компьютер просит пользователя провести идентификацию и аутентификацию.

Идентификация пользователя заключается в том, что он сообщает операционной системе обычно открытую (несекретную) информацию о себе и таким образом представляет, идентифицирует себя. В качестве идентифицирующей информации (имя пользователя или login) может использоваться фамилия пользователя, его профессия, учетный или табельный номер и т.п. Но как операционная система компьютера отличит, кто к нему обращается — Иванов Петр или Иванов Нестор, студент Кузнецов или преподаватель Кузнецов, студент Сидоренко или студентка Сидоренко?

Помимо идентифицирующей информации пользователь должен предоставить операционной системе дополнительную секретную (неизвестную другим пользователям) аутентифицирующую информацию, подтверждающую, что он действительно тот, за кого пытается себя выдать. В теории информации этот процесс называется проверкой подлинности. Аутентификация может применяться не только для установления подлинности пользователей, но и для проверки подлинности источника сообщений — сервера или программы, что особенно важно при работе в многопользовательской среде (локальных, корпоративных или иных сетях).

Пользователь может подтвердить свою подлинность, если предъявит операционной системе один из трех объектов:

- нечто, что знает (пароль, криптографический ключ и т.п.);
- нечто, чем владеет (механический или электронный ключ, пластиковая карточка, флеш-карта, таблетка Touch Memo и т.п.);
- нечто, что является частью его самого (биометрический пароль — отпечаток пальца или ладони, изображение лица, зрачка глаз, сетчатки и т.п.).

Пароль (password) — уникальная строка символов, вводимая пользователем для его аутентификации компьютером и неизвестная другим пользователям и которую операционная система или прикладная программа сравнивает с образцами, хранящимися внутри них в специальном списке.

Назначение паролей — ограничить доступ пользователей к ресурсам и сервисам сети или компьютера, к программам или документам, к базам данных или базам поисковых систем.

Доступ получают только пользователи, предъявившие «правильные» сочетания имени пользователя и пароля. При доступе к программам или документам, к базам данных или базам поисковых систем достаточно предъявить только пароль, так как этот доступ организует операционная система, при первом обращении к которой (при входе в систему) пользователь предъявил свой идентификатор — имя пользователя.

Наиболее важные пароли операционная система хранит в специальных файлах (*.pwl и т.п.) или в защищенных системных базах данных (реестр, registry). Недостатки подобного сохранения очевидны — возможности разрушения или удаления этих хранилищ и замены их на другие.

Пароли для работы с отдельными файлами хранятся внутри этих файлов. При копировании или перемещении файла на другой носитель либо на другой компьютер пароль «переезжает» вместе с файлом, по-прежнему обеспечивая его защиту.

Иногда пользователи «устают» многократно набирать одинаковые пароли и заставляют программу запомнить пароль (сохранить его в специально выделенной области внешней памяти — в кеше). Эта процедура называется *кешированием паролей*. Однако это опасная процедура. Раз пароль где-то лежит отдельно, его можно удалить либо изменить. Старайтесь избегать кеширования паролей.

Формы хранения паролей также различны:

- *символьная* — в тексте программы пароль сохраняется в виде набора кодов символов, составляющих пароль; это

самая неудачная форма хранения, так как пароль «читается» непосредственно в текстовом редакторе;

- *цифровая* — коды символов, составляющих пароль, преобразуются по какому-либо закону, перекодируются и в окнах диалога подменяются звездочками; эта форма хранения более устойчива, но существуют программы вскрытия и показа тех символов, которые прячутся под звездочками (программа Open Pass);

- *шифрованная* — как правило, пароль удлиняют, добавляя в него так называемые «соль» или «мусор», в качестве которых могут использоваться имя пользователя, время входа в систему, время открытия файла или просто генерируемое случайное число; удлиненный пароль шифруется и раскрыть его, не зная алгоритмы удлинения и шифрования, практически невозможно;

- *сжатая* — пароль сначала удлиняют («присаливают» или «замусоривают»), а затем с помощью специальных хеш-функций сжимают, получают хеш-образ пароля, который и хранят во внешней памяти; этот процесс называют хешированием паролей (не путайте с кешированием) и раскрыть пароль, не зная алгоритмы удлинения и хеширования, практически невозможно.

Пользователи пишут пароли в незащищенных местах. Инженеры и администраторы по информационной безопасности находят пароли, записанными (это, кстати, одна из основных их обязанностей):

- на клочках бумаги и в черновиках служебных документов;
- в блокнотах и на визитках (чего мелочиться, дарить, так дарить);
- внутри авторучек и в/на сувенирах на рабочем столе;
- на обратной стороне мыши, коврика, клавиатуры;
- на полке под клавиатурой, на стенках ящиков рабочего стола;
- сзади, сбоку и на подставке монитора;
- «списывают готовые» пароли с календарей или с рекламного щита напротив (что происходит при смене календаря или рекламы и так понятно);
- шедевр записи — пароль, записанный на подошве ботинка, который из-за сильного сезонного похолодания остался дома и очень подвел хозяина.

Пароль нельзя записывать (запись обязательно прочтет тот, кому это не требуется, а вы сами забудете, где сделали запись), **пароль необходимо запоминать!!!**

«Вспомнить» забытый пароль можно одним способом — провести атаку (взлом) пароля специализированной программой, которая есть в Интернете.

Виды атак на пароли:

- *социотехника*, или социоинженерия, — получение пароля обманным путем у тех, кто его знает;
- *копание в мусоре* — получение пароля из «информационных» отходов вашей деятельности; если пароли не записывать и не кешировать в компьютере, то этой опасности не будет;
- *подглядывание* — если сотрудники внимательны к вашей (а не собственной) профессиональной деятельности, т.е. опасность, что кто-то запомнит ваш пароль;
- *словарная атака* — зная, какая программа хочет получить пароль, можно направлять ей последовательно слова из обычного или специализированного частотного словаря (слова расположены не по алфавиту, а убыванию частоты использования в разговорной речи); можно относительно быстро подобрать пароль, если он содержит словарное слово на одном языке;
- *полный перебор* всех возможных вариантов (силовая атака или метод грубой силы) — сколь ни много символов вводится, все они образуют, как говорят математики, конечное множество, элементы которого можно сосчитать; вопрос — за какой промежуток времени.

В табл. 11.2 приведено время полного перебора паролей.

Таблица 11.2

**Трудоемкость силовой атаки со скоростью
200 тыс. паролей в секунду**

Длина пароля	26/32 символа (один язык)	96 символов (один язык и знаки препинания, разметки)	224 символа (все символы кодовой таблицы ASCII или ANSI)
3	0,1 с	3 с	1,5 мин
4	3 с	7,5 мин	4,8 ч
5	1 мин	11 ч	55 дней
6	26 мин	36,5 дня	49,5 лет
7	16,5 ч	11,8 лет	114 веков
8	12,5 дня	11,4 века	29227 веков
9	310 дней	1097 веков	7482200 веков
10	22,5 года	105337 веков	1915443061 веков

Правила формирования надежного (устойчивого) пароля. Пароль заменяется каждые 45 дней (интервал между сменой паролей должен быть меньше, чем время, необходимое для их взлома).

- Время жизни паролей по умолчанию (паролей инсталлированных программ и еще не измененных) не более 3 суток.
- После 3—5 (по усмотрению администратора) неудачных попыток набора пароль блокируется на несколько часов.
- Введение временной задержки при проверке пароля и выдаче сообщения о приеме или отклонении введенного пароля.
- Новый пароль не должен совпадать с 3—5 последними ранее использованными.
- Длина пароля должна быть в пределах 6—10 символов для пользователей и не менее 12 символов для администраторов.
- Символы, используемые в пароле, не должны образовывать словарное слово.
- Пароль должен содержать и буквы, и цифры, и специальные символы.
- При наборе пароля необходимо использовать и строчные, и прописные буквы.
- При наборе пароля необходимо использовать символы алфавита двух языков.

Для анализа пригодности наборов символов в качестве паролей их разбивают на категории надежности, присваивая каждой категории числовой код, в соответствии со следующими требованиями.

Никакие (условный числовой код — 0) — одинаковые буквы одного алфавита или только одни цифры. При силовой атаке один символ пароля подбирается за 10 попыток для числового пароля, за 32 — для букв русского языка.

Слабые (код — 1 или 12) — символы образуют словарное слово на одном из языков (код — 1) и/или используются и строчные, и прописные буквы одного алфавита (код — 2). Для взлома пароля используется словарная атака с применением хакерских частотных словарей.

Сильные (код — 23) — используются и строчные, и прописные буквы одного алфавита (код — 2) и символы не образуют словарного слова на одном из языков (код — 3). При силовой атаке один символ пароля подбирается за 66 попыток для букв русского языка.

Крепкие (код — 234) — используются и строчные, и прописные буквы одного алфавита (код — 2), символы не обра-

зуют словарного слова на одном из языков (код — 3) и цифры совместно с символами (код — 4). При силовой атаке один символ пароля подбирается за 76 попыток для букв русского языка.

Трудные (код — 2345) — используются и строчные, и прописные буквы одного алфавита (код — 2), символы не образуют словарного слова на одном из языков (код — 3), цифры совместно с символами (код — 4) и символы двух языков (двух алфавитов) (код — 5). При силовой атаке один символ пароля подбирается за 128 попыток ($10 \text{ цифр} + 33 \cdot 2 \text{ русск. букв} + 26 \cdot 2 \text{ англ. букв}$).

Надежные (код — 23456) — используются и строчные, и прописные буквы одного алфавита (код — 2), символы не образуют словарного слова на одном из языков (код — 3), цифры совместно с символами (код — 4), символы двух языков (двух алфавитов) (код — 5) и специальные символы (не буквы алфавита и цифры) (код — 6). При силовой атаке один символ пароля подбирается за 224 попытки (все символы из кодовой таблицы ANSI).

Как создать и запомнить пароль?

Главный принцип — ассоциативное запоминание. Многие в детстве пытались запомнить последовательность чередования цветов в спектре: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Сочинение поговорок по первым буквам названий цветов упрощает запоминание — «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан». Фактически одни слова заменены другими, образуя легко запоминающуюся фразу.

Существуют разные подходы к решению непростой задачи — составление и запоминание пароля. В дополнение к ассоциативному запоминанию используется способность большинства людей усваивать логические последовательности действий — алгоритмы.

Первый подход применяется для недолго живущих паролей к файлам и архивам, которые надо переместить с одного компьютера на другой, а затем они (и файлы, и их имена, и пароли) могут быть изменены.

В этом случае пароль формируется из названия файла или архива по определенным правилам. Пусть название файла — *Годовой отчет.doc*.

Пропускаем гласные — пароль *Гдвчтм*,

пропускаем согласные — пароль *Ооооо*,

заменяем гласные числами — пароль *Г1д2и345тч6т*,

заменяем русские буквы похожими английскими — пароль *Göbtüt*,

записываем буквы справа налево и т.п.

Недостаток данного подхода очевиден — опасна смена имени файла или архива, вот почему он применим только для недолго живущих паролей.

Второй подход более универсален — запомнить поговорку, пословицу, строфу стихотворения или строку песни, а из них составить несколько паролей, которые будете знать только вы и легко сами восстановите.

Пример пароля: **Ксжсбзпи** — получен из фразы «Каждый студент желает сдать шестой зачет по информатике» (**жирные** буквы — русские, остальные — английские).

Третий подход более простой — повторить любимое слово или словосочетание несколько раз, разделив повторения каким-нибудь спецсимволом или спецсимволами.

Пример пароля: Каша+Каша-Каша=Каша

Четвертый подход самый простой, если вы обладаете хорошей памятью, — запомнить в качестве пароля целую фразу.

Примеры паролей: *Вон из Москвы! Сюда я больше не езду!*
или *В деревню, к тетке, в глушь, в Саратов!*

В течение одного сеанса работы за компьютером придется вводить (и соответственно крепко помнить) до шести-семи различных паролей. Рассмотрим эти ситуации.

1. Пароль на доступ в операционную систему. Если за компьютером работают несколько человек или в помещение, где расположен компьютер, имеют доступ другие люди, то наличие этого пароля обязательно.

2. Пароль на открытие файлов с документами. Если документы не переносят с компьютера на другой, можно воспользоваться одним паролем для большой группы однотипных файлов, например, документов Microsoft Word.

3. Пароль на изменение режима доступа к документу (только чтение, разрешение на запись исправлений, защиту данных в полях форм). Чаще всего ставят пароль, защищающий только один из режимов доступа к документу. Поэтому для защиты разных режимов доступа в одном документе или в разных документах можно использовать один и тот же пароль.

4. Пароль на доступ к файлу архива. Если вы переносите документы с одного компьютера на другой, следует вос-

пользоваться отдельным паролем, который ставится на открытие сжатого, заархивированного документа (файла архива). Так как этот пароль будет набираться на разных компьютерах, он должен отличаться от пароля на открытие файла конкретного документа (документов).

5. Пароль на отмену спящего режима или на выключение режима хранителя экрана монитора, включаемых при непродолжительном отсутствии вас на рабочем месте.

6. Пароль (пароли) на доступ к локальным сетевым ресурсам (сетевым дискам, сетевому принтеру).

7. Пароль (пароли) на доступ к глобальным сетевым ресурсам или сервисам глобальной сети (на доступ в Интернет, на открытие электронного почтового ящика, на использование системы шифрования, на использование вычислительных ресурсов удаленного компьютера, на доступ к блогу или личному журналу).

В многопользовательских системах ставят пароли на изменение настроек отдельных программ, на изменение настроек и администрирование операционной системы (управление доступом к компьютеру различных пользователей), на ограничение доступа детей к отдельным программам и т.д.

Внимательно изучите виды паролей, правила запоминания паролей и обязательно соблюдайте рекомендации на практике.

Пользователи понимают, что ввод в пароль специальных символов, которые не являются цифрами и буквами какого-либо алфавита, повышают надежность пароля. Но вывод делается часто неверный — набирать пароль только из спецсимволов.

Недостатков данного подхода несколько.

1. Пароль очень трудно запомнить, а несколько подобных паролей практически невозможно.

2. Пароли, составленные только из спецсимволов, трудно многократно вводить с клавиатуры. Поэтому на компьютере находят «секретное», но не для хакеров и крэкеров, место для их хранения.

3. Сам пароль составляется, набирается в одном из редакторов с использованием команды *Вставка*, *Символ* и нестандартных, экзотических шрифтов. Затем копируется через буфер обмена в строку ввода пароля. При этом пользователь упускает из вида, что набирается и копируется пароль в OEM-кодировке. А при вставке компьютер использует стандартную, скорее всего, кодировку ANSI. В качестве примера в первой колонке табл. 11.3 приведены пароли, на-

Таблица 11.3

Представление одного пароля в разных кодовых таблицах

Набранный пароль	Пароль, обрабатываемый компьютером в ANSI	Пароль, обрабатываемый компьютером в KOI-8R
⌘→↑⇨→⌘⌘*↑	Набранный	оБВТБООЩК
⇨→⇨→⌘⌘✓	пароль	РБТПМШ
⌘→↑✓⌘⌘⊠	Письмо*	рЙУШНП*
⌘⌘&⌘	&Bk	?йМ
⌘⌘⌘⌘	Нож»	оПЦ»

бранные пользователями в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Wingdings. Во второй колонке — «взгляд» на эти пароли «глазами» компьютера.

Пароли, составленные из спецсимволов, конечно, имеют право на существование. Но среди них встречаются как слабые (вторая и третья строки таблицы), так и надежные (4–6 строки таблицы). Чтобы проверить, как компьютер воспринимает набранный вами пароль, следует скопировать его через буфер обмена в Блокнот или в адресную строку Internet Explorer.

Сложнее при переносе пароля из ANSI в программу с другой кодовой таблицей, например KOI-8R. Сравните вторую и третью колонки табл. 11.3.

Какой же набор символов в качестве пароля набран пользователем?

Разумнее при составлении и вводе пароля не использовать экзотические шрифты и заранее проверить, какой кодовой таблицей пользуется ваш компьютер. Пароль для открытия документа, введенный на другом компьютере, будет выполнять свои функции, но его внутреннее (для прикладной программы) представление будет иное. Только программы, хорошо интегрированные в операционную систему (программы-приложения), способны обеспечить корректную работу с такими паролями. Но перенос документа, созданного в программе — приложении Windows, на другую платформу, в которой кодовое представление части символов иное, приведет к проблемам при открытии.

Следует помнить, что не все символы даже из стандартной кодовой таблицы ANSI корректно переносятся на другие платформы, например в Mac OS, что может вызывать проблемы (как на рис. 11.5).

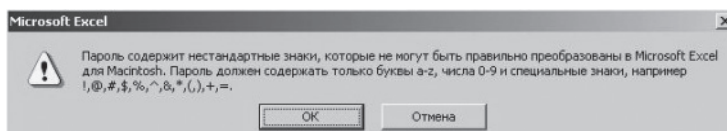


Рис. 11.5. Предупреждение о проблеме кодировки пароля

Преобразование информации к нечитаемому виду

Преобразование информации к нечитаемому виду, исключаящее несанкционированное раскрытие, можно определить как преднамеренное искажение информации с потерей ее смыслового значения, но с возможностью восстановления исходного содержимого. В ситуациях, когда «посторонний» получил доступ без нарушения правил идентификации/аутентификации/авторизации (вопрос читателю — когда такое возможно?), фактически способ — последний защитный барьер.

Существуют три наиболее распространенных способа умышленного искажения читаемой информации: перекодирование, шифрование и стеганографирование.

Перекодирование информации. Под кодированием понимают запись символьных данных, в которой собственно символы заменяются некоторым кодом (либо другими символами, либо числами).

Для представления любой информации в современных компьютерах используются двоичные числа (двоичные коды). При вводе информации в компьютерах специальными аппаратными или программными средствами каждый символ преобразуется в двоичный код и записывается в ОЗУ для дальнейшей обработки или на внешний носитель информации для хранения. При выводе информации в компьютерах осуществляется обратное преобразование: двоичный код каждого символа «переводится» в свою визуальную, графическую форму, которая и отображается на устройстве вывода (на мониторе или принтере). Цифры, входящие в состав любого десятичного числа, также кодируются. Но после кодирования числа (закодированные, но пока еще десятичные) обязательно переводятся из десятичной системы счисления в двоичную, пригодную для выполнения арифметических операций на компьютерах.

Запись всех используемых символов с указанием их кодов образует кодовую таблицу, которую часто называют кодовой страницей.

Существует много различных видов кодировок символов для компьютеров.

В операционной системе DOS использовался американский стандартный код обмена информацией ASCII (American Standard Code for Information Interchange), в котором можно было закодировать не более 256 нажатий клавиш (ввод с клавиатуры разных символов и команд). На каждый введенный в компьютер символ «расходовалось» по 8 бит или 1 байт ($256 = 2^8$). Существовало много модификаций этого «стандартного» кода, что затрудняло обмен информацией между компьютерами.

В операционных системах Windows по умолчанию используется ANSI (American National Standards Institute) кодировка, которая отличается от ASCII, но остается однобайтной (один байт на один символ).

В странах Востока (Китай, Япония), где письменность строится не только на отображении отдельных звуковых слогов, но и содержит иероглифы, обозначающие целые слова или короткие предложения, грамотным считается человек, распоряжающийся примерно 5000 иероглифами. Компьютер с 256 символьной ANSI кодировкой выглядит безграмотным.

Для исправления ситуации создана двухбайтовая кодировка *Unicode*, содержащая 65 536 кодов. Каждый символ кодируется 16-разрядным двоичным числом (16 бит или 2 байта). Для перехода от установленной в Windows по умолчанию кодировки *ANSI* к *Unicode* необходимо дать команду *Пуск, Панель управления, Язык и региональные стандарты* и в диалоговом окне (рис. 11.6) установить поддержа-

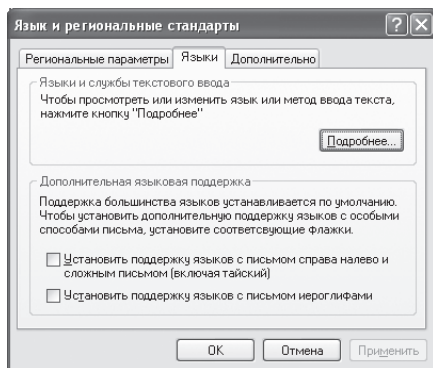


Рис. 11.6. Язык и региональные стандарты

ку восточно-азиатских языков или добавить один из этих языков в раскладку клавиатуры.

Перечисленные виды кодировок считаются «стандартными», а правильнее сказать, простыми и общедоступными для большинства как системных, так и прикладных программ. Простыми их называют по той причине, что они показывают символ без всяких прикрас.

Для отображения различных атрибутов одного символа (гарнитура, размер, начертание, цвет, заливка и всевозможные эффекты) недостаточно иметь только код символа. Во многих программах необходимо вместе с набором символов (вместе с документом) хранить дополнительные сведения: настройки самой программы редактора или переводчика, размеры и разметку уже документа или его отдельных страниц, перечень внешних подключенных объектов — шаблонов, макросов, словарей, рисунков, и т.п. В этом случае создатели программного обеспечения стали разрабатывать и использовать свои оригинальные кодировки, получившие общее название OEM (Original Equipment Manufacturer).

Долговременно коды символов хранятся во внешней памяти компьютера отнюдь не поодиночке, а собранные в целые поименованные коллективы данных, которые и называют файлами. Если в файле сохранены только коды символов из стандартных кодовых таблиц, то такой файл называют текстовым. Текстовые файлы с кодировкой ANSI редактируются и просматриваются с помощью Блокнота.

Если в файле сохранен и текст, и его форматирование, и разметка документа, то правильнее его называть файлом с текстовым документом или файлом документа. Для их создания используется одна из кодировок OEM. Естественно, что для просмотра или редактирования таких файлов применяется только «родная» программа, с помощью которой он был создан.

Если при попытке открыть текстовый файл двойным щелчком в окне редактора виден бессмысленный набор символов, то, скорее всего, кодировка файла не соответствует той программе, в которой его пытаются открыть.

В этой ситуации необходимо в момент открытия изменить кодировку текстового файла «в интересах» открывающей его программы. Подобный процесс называют конвертированием файла. В большинстве текстовых редакторов имеются встроенные конвертеры, позволяющие при открытии или при сохранении файла задать необходимый тип

(расширение имени) файла, который и определяет вид кодировки. В программах-обозревателях Интернета, таких как Internet Explorer или аналогичных, кодировка открываемого файла может определяться автоматически. При сохранении файла во внешней памяти обозреватели предлагают ту же кодировку, в которой файл был ранее открыт.

Операционная система Windows избавляет пользователя от необходимости следить за кодировкой файлов. Двойной щелчок мышкой по пиктограмме или имени файла и позволяет отправиться в программу для просмотра или редактирования. «Соответствующая» программа определяется Windows с помощью расширения имени файла. Именно оно несет информацию о его формате и возможной кодировке данных, записанных в нем. Ассоциация расширений текстовых файлов *.txt; *.asp; *.bat; *.cfg; *.log осуществляется со стандартным Блокнотом.

Если Блокнот не открывается, то ассоциация не установлена либо нарушена (изменена). В этой ситуации появляется окно *Выбор программы (Открыть с помощью)* (рис. 11.7). Выбрав программу из списка программ или по кнопке *Обзор*, можно установить необходимую ассоциацию расширения файла, который надо открыть.

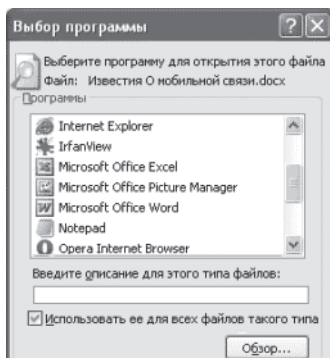


Рис. 11.7. Окно **Выбор программы**

Текстовые файлы *.htm или *.html ассоциируются с обозревателем, установленным по умолчанию, например Internet Explorer. Текстовый файл *.rtf — открывается обычно программой Word; реже WordPad.

Файлы с OEM кодировкой по умолчанию ассоциированы с порождающими их программами или визуализаторами (просмотрщиками):

- *.**bmp** — Paint, или IrfanView, ACDSee;
- *.**doc** — Word;
- *.**pdf** — Acrobat Reader;
- *.**std** — Promt.

К сожалению, связь кодировки файла и расширения имени (типа файла) не однозначна. Сохраняя файл с расширением *.txt, можно задать различную кодировку (в Word их 5 вариантов, в Internet Explorer — около 30). До открытия файла пользователь обычно не знает, в какой кодировке файл создан первоначально. Иногда при сохранении скачанной из Интернета русской страницы ошибочно указывают какую-либо иную кодировку, например арабскую. Чтобы увидеть читаемое содержимое файла приходится делать десятки попыток открыть его, задавая различные кодировки. Подобный путь трудоемок. На помощь приходят программы-перекодировщики.

Основное назначение программ-перекодировщиков — автоматический перебор кодовых страниц при открытии заданного пользователем файла. Перекодировщик самостоятельно (автоматически) находит правильную кодировку и отображает содержимое файла в «читаемом» виде, возможно, с потерей форматирования текста. Иногда перекодировщик не может найти читаемый вариант. Так происходит с зашифрованными файлами или файлами, кодировка которых программе неизвестна.

Среди других возможностей подобных программ — наличие простого текстового редактора, возможность ручного перекодирования (смены кодовой страницы), способность создать собственную, нестандартную кодировку (кодovou страницу). Последняя возможность относится не ко всей странице, а к ее не английской, национальной части.

Зачем создавать собственную кодировку? Собственная оригинальная кодировка является простейшим способом защиты собственных данных при работе в локальной сети.

Вы любите пароли и шифрование? Но бывает ситуация, когда пользователь дает 100 файлам 100 разных паролей, а на следующий день половину паролей забывает, а остальные не помнит, какой пароль какому файлу поставил. Вместо защиты информации пользователь получает санкционированную им же потерю.

Что дает собственная кодировка? При попытке стандартного открытия файла с оригинальной кодировкой в стандартных текстовых редакторах он будет выглядеть *как буд-*

то зашифрованным. Прочитать его можно будет только с помощью перекодировщика, который знает данную оригинальную кодировку.

Пример. Слово «мама» в десятичных кодах стандартной кодовой таблицы записывается в виде: мама → 236 224 236 224. Предположим, что новая кодовая таблица просто увеличивает старые коды символов на единичку → 237 225 237 225. Если читать эти коды по старой кодовой таблице, то получим набор символов — **нбнб** (может быть мама, либо папа, либо баба, либо куку и т.п. в зависимости от вида примененной кодовой страницы).

Если в локальной сети на своем компьютере создан такой файл, то и читать его надо там же. На других компьютерах в сети файл читаться не будет даже при наличии на них такой же программы (пока не скопируете на эти компьютеры именно со своей машины сам перекодировщик).

Помнить оригинальную кодировку пользователю не нужно, на вашем компьютере перекодировщик автоматически найдет правильный вариант.

Известным перекодировщиком является программа Shtirlitz IV (Штирлиц).

Пользователи иногда неосознанно применяют перекодирование. Например, запоминание пароля на русском языке, а ввод его в компьютер в английской раскладке клавиатуры. Пароль *Терминатор* будет запоминаться и обрабатываться компьютером как *Nthvbyfnjh*.

Недостаток перекодирования — сохранение статистических свойств языка (в русском языке буква «а» встречается чаще, чем буква «б» т.д.). При наличии навыка (существуют специальные программы для компьютеров) и длинного перекодированного текста сравнительно просто «восстановить», а фактически взломать перекодированный документ и получить исходные данные (исходный текст документа).

К одной из распространенных ошибок пользователя относится путаница между стандартной кодовой таблицей (например, ANSI или Unicode) и таблицей, которая в некоторых текстовых редакторах вызывается командой *Вставка, Символ*. Последняя является OEM кодовой таблицей, в которой одинаковые символы, отображаемые с помощью разных шрифтов, имеют одинаковые коды. А разные символы, взятые из разных шрифтов, тоже могут иметь одинаковые коды. Понятно, что отдельные символы не воспроизводятся за пределами редактора по стандартной кодовой

таблице. Эта ситуация рассматривалась выше при обсуждении паролей, целиком состоящих из спецсимволов.

Шифрование информации. В отличие от перекодирования позволяет избавиться от статистических свойств языка. При шифровании один и тот же символ исходного текста может быть закодирован разными кодами (при перекодировании только одним кодом) и длина текста до и после шифрования одинакова (при перекодировании не соблюдается). Рассмотрим пример со словом «мама», предполагая, что при каждой встрече символа его код будет смещаться на единичку: $\text{мама} \rightarrow \text{м}+1 \text{ а}+1 \text{ м}+2 \text{ а}+2 \rightarrow \text{нбов}$ (сравните с вариантом перекодирования, который давал слово «нбнб»). Существуют две основные схемы шифрования.

Симметричная схема шифрования использует для шифрования и дешифрования один и тот же ключ (рис. 11.8, а). В качестве ключа может использоваться пароль, случайное число или их комбинация.

Недостаток — для работы дешифратора нужен тот же ключ, что и для шифрования. Поэтому ключ приходится передавать по сети, как правило, вместе с зашифрованным текстом. Следовательно, существует реальная возможность перехватить ключ и расшифровать сообщение.

Достоинство симметричного шифрования — высокое быстродействие, что очень важно при работе в сети. Наиболее известные схемы симметричного шифрования носят названия — DES, AES.

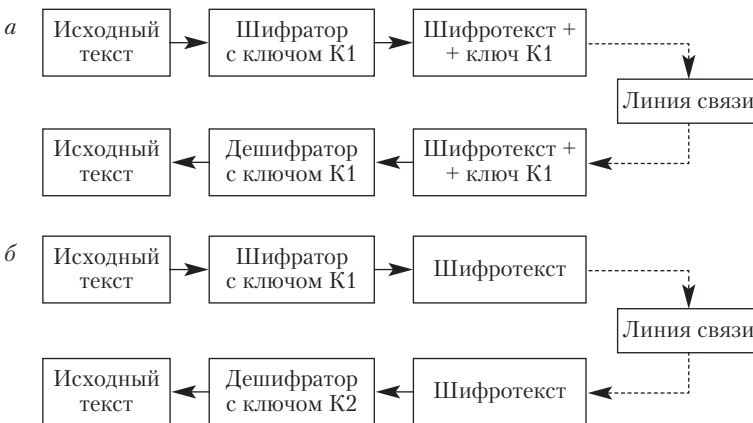


Рис. 11.8. Схемы симметричного (а) и несимметричного (б) шифрования

Несимметричная схема шифрования — использует для работы два ключа, один для шифрования, другой для дешифрования (рис. 11.8, б).

Недостаток несимметричных схем шифрования — значительно более медленная работа, чем у симметричных схем. Ключи K1 и K2 не могут быть любыми. Они образуют пару, удовлетворяющую определенным математическим условиям. Поэтому количество пар ключей заданной длины всегда меньше, чем при симметричном шифровании. Достоинства — возможность не передавать по сети закрытый (security) ключ и одновременно сделать другой ключ открытым (public) с возможностью его передачи или публикации в сети.

Примеры использования несимметричной схемы шифрования приведены ниже.

Электронная почта. Отправитель шифрует свое письмо закрытым ключом, получатель с помощью открытого ключа, полученного от отправителя, может прочитать полученное письмо. Но получатель или иной участник сетевого обмена информацией не может создать письмо, которое бы воспринималось как созданное отправителем. Наиболее широко используемая схема несимметричного шифрования — PGP.

Шифрование документов, изображений (графических файлов), видеороликов, информации, записанной на носители информации. Автор документа шифрует часть документа или весь его целиком своим закрытым, никому больше не известным ключом и выкладывает документ для всеобщего обозрения. Содержимое документа или его зашифрованной части может расшифровать каждый, кто обладает открытым ключом. Но наличие в документе «сведений — следов» об уникальном закрытом ключе делает его однозначно связанным с обладателем закрытого ключа, т.е. с автором документа.

Электронная цифровая подпись документов, изображений, видеороликов, HTML страниц — преобразование, не шифрующее содержимое файла с документом, но позволяющее создать уникальный слепок файла (так называемый *хеш*), который практически невозможно подделать. В то же время он реагирует на малейшие изменения в файле (документе).

Стеганографическая защита. К ней относятся способы сокрытия информации без предварительного преобразования к нечитаемому виду. Смысловое значение последователь-

ности символов (текстовой фразы) остается без изменения. Как правило, нельзя увидеть эту последовательность символов без применения специальных мер по ее отображению. Примером стеганографической защиты служит задание символам цвета, совпадающего с цветом фона (белый на белом, зеленый на зеленом), или значительное изменение размера шрифта. Прочитать текст, набранный шрифтом в 1 пт или в 1500 пт без преобразования символов довольно трудно. Если для набора текста применяется редактор Microsoft Word, то выделенной группе символов можно установить формат шрифта скрытый. Скрытый текст не будет отображаться в документе и печататься принтером, если не включен режим отображения непечатаемых символов.

Более сложная стеганографическая защита размещает текст с помощью специальной программы (например, Hide!) в конце растрового графического файла (файла с рисунком). При просмотре рисунка текст не воспроизводится, но просмотр графического файла в текстовом редакторе позволяет прочитать текстовый фрагмент (рис. 11.9).

Недостаток программ этого класса — невозможность после вставки текста в файл с рисунком редактирования ни рисунка, ни текста.

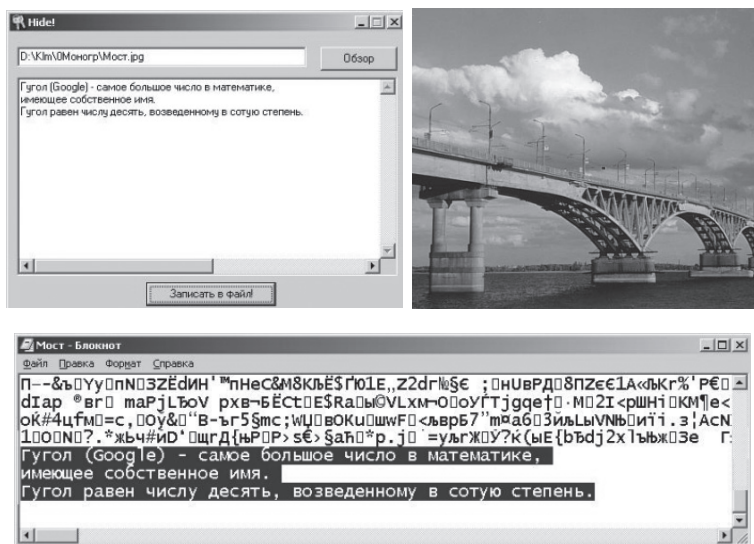


Рис. 11.9. Размещение текста в конце кода растрового графического файла с рисунком

Допустимо программно изменять таблицу кодирования цветов, расположенную в начале любого графического файла. В реальных рисунках крайне редко содержатся миллионы цветовых оттенков. Поэтому из таблицы без ущерба для качества рисунка выбрасывают описание несуществующих в нем цветов. На освободившееся место размещают коды текстовых символов. И редактирование, и отображение текста должна осуществлять специальная программа.

Можно разместить символы (точнее, их цифровые коды) непосредственно внутри рисунка, исключив из него некоторое количество точек. Вместо кода исключенных точек размещают коды символов текста. Изображение незначительно, практически незаметно для глаз искажается. Если внедряемый в рисунок текст имеет большую длину, то на рисунке могут быть заметны цветные полосы. Но цель достигнута — прочитать текстовую часть без специальных программ невозможно. Некоторые программы, например Info Hider, позволяют подбирать цвет в местах размещения текста на рисунке. Если этот цвет будет совпадать с цветом близлежащих на рисунке точек, то линии будут незаметны.

11.7. Архивирование (сжатие) информации

Сжатие (архивирование) информации — процесс уменьшения объема файла или папки (любой документированной информации, обладающей избыточностью). Например, слова «мама» и «молоко» при сохранении во внешней памяти компьютера в обычной однобайтной кодировке ANSI будут занимать $4 \cdot 8 = 32$ бит и $6 \cdot 8 = 48$ бит. Однако 8 бит используется при кодировании всех 224 символов (символы двух языков в строчной и заглавной раскладке, цифры, знаки препинания, спецсимволы), содержащихся в кодовой странице. В слове «мама» только два разных символа; можно сделать кодовую страницу только на два символа, закодировав их значениями 0 и 1. Следовательно, код слова «мама» примет вид 0101 и будет занимать всего 4 бита вместо 32. Рассуждая по аналогии для слова «молоко», в котором только 4 разные буквы, можно закодировать символы четырьмя разными кодами 00, 01, 10, 11. Код каждого символа будет двухбитным, а не восьмибитным. Длина слова «молоко» в новой кодировке будет $6 \cdot 2 = 12$ бит вместо 48.

Содержимое сжатого файла невозможно увидеть (прочитать) с помощью обычных методов. Сначала необходимо

разархивировать содержимое сжатого объекта той же программой, которой ранее производилось архивирование (сжатие). Наиболее распространенные программы архивирования WinZip, WinRar, WinArj обладают функцией разархивирования и поддерживают все команды работы с файлами и папками. Запрещена с целью исключения случайной ошибки пользователя только команда перемещения файла или папки из архива. Ее заменяют две команды: копировать, а после копирования удалить объект из архива. Вероятность двух случайных ошибок пользователя подряд мала.

К дополнительным преимуществам сжатия (архивирования) файлов относятся возможность установления пароля на открытие (просмотр) архива и невозможность проникновения вирусов в некоторые архивы. Многие программы-архиваторы позволяют создавать многотомные архивы, разрезая большие файлы на фрагменты, меньшие по объему. После переноса всех томов (фрагментов) на другой компьютер можно восстановить исходный файл архива большого объема. Чтобы не носить вместе с файлом архива программу-архиватор для последующего процесса разархивирования, можно сразу создать архив в виде исполняемого файла с расширением *.exe, который будет сам распаковываться при обращении к нему (самораспаковывающийся архив).

Уменьшение объема файлов (папок) позволяет также уменьшить размер дискового пространства, необходимого для его сохранения; повысить скорость обработки (например, для видеoinформации) и увеличить скорость их передачи по сети.

Следует помнить, что сжатие дает эффект при наличии в информации избыточности. Файлы некоторых типов (форматов) сжимаются уже при сохранении из редактора или при записи, например *.jpg или *.jpeg. Повторное сжатие файлов этих типов, как и повторное сжатие самих архивов, дает уменьшение объема на 1—2%. Файлы *.mp3 сжимаются на 8—10%. Наилучшее сжатие получается при архивировании файлов текстовых форматов и файлов растровой графики *.bmp, *.tiff.

Выполняя операции архивирования и переноса архивов на другой компьютер, целесообразно использовать одну программу-архиватор либо создать самораспаковывающиеся архивы. В противном случае вероятна ситуация, когда перемещенный на другой компьютер архив нечем распаковать.

При архивировании файлов и папок следует помнить, что программы-архиваторы могут работать только с теку-

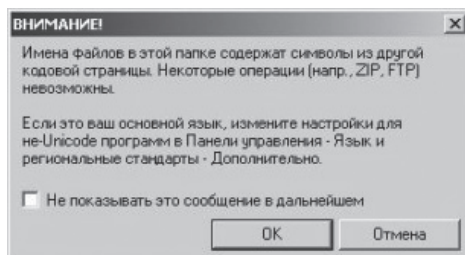


Рис. 11.10. Реакция на архив с именами файлов русскими и английскими буквами

щей установленной на компьютере кодовой таблицей. Если в именах файлов или папок встречаются символы, взятые из разных кодовых таблиц, то архивирование и разархивирование будет происходить с ошибками. Архивирующая программа предупредит пользователя о возможной ошибке (рис. 11.10). Если архив все же будет создан, то имена архиватор исправит и при разархивировании воспроизведет по текущей кодовой таблице, что нарушит работу внешних гиперссылок.

11.8. Резервирование информации

Резервирование (резервное копирование) — процесс создания запасных страховых копий файлов, документов, программ, баз данных для безопасного и экономного (за счет применения сжатия, архивирования) хранения в отдельном от исходного носителя месте (т.е. на другом носителе информации). Резервные копии больших информационных массивов часто создаются и хранятся на стримерах, которые используют в качестве носителя информации магнитную ленту. При отсутствии другого носителя, иногда резервные копии размещают вместе с оригиналом. В этих случаях рекомендуется защищать носитель информации от возможности дальнейшей записи.

Процесс создания резервных копий во многих операционных системах может быть автоматизирован с помощью встроенных утилит (в Windows — утилита BackUp). Когда тот или иной файл изменяется, операционная система автоматически присваивает ему атрибут **A**, предназначенный для архивирования. Программа (утилита) резервного копирования в назначенное время (например, после окончания работы всех сотрудников или всех пользователей в локаль-

ной сети) или по заранее заданному расписанию просматривает все доступные ей носители информации. Найдя файлы с атрибутом **A**, она создает на другом носителе их сжатые резервные копии.

В случае потери или порчи исходного файла (случайное удаление, отказ носителя информации, разрушение или повреждение после воздействия вредоносных программ) та же утилита может восстановить работоспособную копию файла из имеющейся резервной копии.

Работая с документами Word, содержащими много рисунков или имеющими большой объем (от 1 Мб), целесообразно создавать резервные копии вручную после очередного редактирования документа. Если это структурированный документ — сохранять отдельные части в отдельных файлах (например, Глава1.doc, Глава2.doc и т.п.). Если структурировать документ, сохранить отдельные части в разные файлы не удастся, сохранять каждую редакцию документа в отдельный файл (например, 1ДипломРаб.doc, 2ДипломРаб.doc и т.п.).

11.9. Создание защитных атрибутов

Пользователь в большинстве случаев руководствуется принципом — компьютер сам все правильно сделает, а как, меня не интересует. К сожалению, компьютер применить принцип полного доверия к себе не может. Поэтому он постоянно проверяет выполнение своих команд. Случайные ошибки сложных преобразований информации всегда вероятны. Особенно это касается преобразований главных действующих лиц — хранителей информации — файлов, и прежде всего при архивировании и пакетной пересылке по сети. Но всегда ли мы работаем с полными, целыми, едиными информационными объектами? Конечно, нет. При перемещении файла из одной папки в другую в пределах одного логического или сетевого диска реального изменения положения файла на носителе не происходит. Так как папка представляет собой файл, в котором регистрируются файлы и другие папки, то реально перемещается, изменяет место на носителе только имя файла из одного регистрационного файла (исходная папка) в другой (папка назначения). Следовательно, можно, когда это уместно, работать не с самим исходным информационным объектом. Проще и быстрее работа осуществляется с его представителем, имеющим, как правило, гораздо меньший объем.

Хеширование

Хеширование (англ. hashing — кромсать, рубить, резать) — создание на основе исходного информационного объекта произвольного в общем случае объема нового объекта — представителя, имеющего меньший, чем исходный, объем (длину в битах). Новый информационный объект, полученный в результате преобразования исходного и имеющий меньшую длину, называется хешем (в литературе можно встретить вариант записи хеш или термин хеш-функция).

В повседневной жизни хеширование широко применяется, но редко так называется. Филиалы фирм или дипломатические представительства — это тоже своеобразные хеши. В словарях, справочниках, индексированных базах данных поисковых систем ключевой набор символов — представитель (хеш) позволяет очень быстро найти исходный информационный объект: статью, набор документов, сайт в Интернете. Хешиами являются аббревиатуры, псевдонимы, цифровые «заменители» символьных фраз — код города, номер телефона, номер счета и т.п. В криминалистике хеш — отпечаток пальца площадью в 2 кв. см, позволяющий идентифицировать личность человека, площадь кожи которого около 2 кв. м. Запомним, что маленький хеш может применяться для идентификации исходного информационного объекта гораздо большего объема.

В компьютере адреса, имена, команды, исходные данные для обработки, файлы представлены в виде двоичных последовательностей (иногда их называют битовыми строками). Применяя к этим последовательностям математические преобразования определенного вида, получают их хеши.

Почему все данные нельзя заменить хешиами?

Хеш не заменяет собой исходный информационный объект. Зная только хеш, нельзя восстановить по нему сам объект, но можно идентифицировать, сравнивать объекты между собой.

Если у двух объектов хеши разные, то объекты обязательно отличаются. Если хеши одинаковые — исходные объекты, скорее всего, тоже совпадают. В общем случае однозначного соответствия между исходными объектами и хешиами нет. Естественно, что разная математическая обработка одного исходного объекта даст разные хеши, которые нельзя сравнивать между собой. Однако имеет место обратная ситуация, когда разные исходные информационные объекты

после обработки по одному математическому алгоритму дают одинаковые хеши. Это — так называемые коллизии, случаи не столь частые, но не применимые на практике.

Большинство пользователей может встретить хеширование при сохранении паролей в компьютере. Если парольную фразу обработать, получить и сохранить ее хеш, то снижается скорость атаки на пароли. В ряде случаев становится невозможной словарная атака. Хеширование паролей — это стандартная процедура с выбором алгоритма построения хеша, встроенная во многие операционные системы и запускаемая, когда пользователь включает в соответствующем диалоговом окне галочку *Сохранить пароль*.

Следует помнить, что хешированию подвергается информационный объект, например файл, целиком. Если это файл с документом, то кроме собственно содержимого документа в хеш «падают» и свойства файла с документом (имя, тип, объем, атрибуты, дата создания, дата последнего изменения, дата последнего открытия, свойства собственно документа).

Пример. Возьмем файл Пароль1234.doc с документом Word. Объем файла равен 19 968 байт. Если обработать данный файл с помощью программы *AutoSign*, то будет создан хеш объемом всего 68 байт (в *Unicode*):

A83E3A1F3764E9D1AED5A558E7DC65ECE7.

Хеширование лежит в основе многих преобразований информации, предназначенных для подсчета контрольных сумм, шифрования, аутентификации, формирования электронной цифровой подписи.

CRC–контроль

Разновидность хеширования — алгоритм вычисления контрольной суммы, или *CRC* (англ. Cyclic Redundancy Code — циклический избыточный код). Наиболее широко CRC-контроль применяется для проверки целостности передаваемых или преобразуемых информационных объектов. Например, файл **A.doc** передается с одного компьютера на другой не целиком, а частями. И отправитель, и получатель должны быть уверены, что из полученных по отдельности частей будет «собран, воссоздан» именно файл A.doc без искажений. Напомним, что в компьютере и в сети все информационные объекты представлены двоичными последовательностями (битовыми строками). Потеря или измене-

ние одного бита может быть фатальной. Измененный файл либо не запустится, не откроется, либо его содержимое будет искажено.

Аналогичная проблема возникает при архивации. При выполнении преобразований **A.doc** → **A.zip** → **A.doc** (файл архивируется, архив хранится или передается, в необходимый момент документ надо извлечь, прочитать) у пользователей также должна быть уверенность в целостности распакованных (разархивированных) объектов.

Для решения проблемы к информационному объекту добавляется так называемая контрольная сумма, или CRC. Схема преобразований при архивировании/разархивировании выглядит следующим образом:

$$\mathbf{A.doc + CRC \rightarrow A.zip \rightarrow A.doc + CRC}$$

Наличие избыточной информации (CRC) в архиве позволяет после распаковки файла A.doc подсчитать для него новую контрольную сумму CRC1 и убедиться, что она совпадает с исходной, полученной до архивирования $CRC = CRC1$. В этом случае можно уверенно сказать, что файл A.doc извлечен из архива без искажений.

Однако возникает парадокс: архивируя файл A.doc, мы уменьшаем его объем за счет устранения избыточности в нем самом. И в то же время добавляем в архив избыточную, кажущуюся лишней информацию — CRC. Парадокс еще и в том, что само значение CRC не должно пострадать при добавлении в архив и при извлечении из него, т.е. его правильность, целостность тоже очень важны. А кто это проконтролирует? Эта важная обязанность возложена на сам CRC, ведь недаром в его название входит слово избыточный. Алгоритм вычисления CRC для конкретного информационного объекта учитывает возможность искажения самого CRC при преобразованиях или при передаче по сети. В CRC вводится избыточная дополнительная информация, которая позволяет программе создания и чтения контрольных сумм определить наличие искажения, ошибки в коде.

Наиболее часто встречающиеся алгоритмы вычисления контрольных сумм CRC16 и CRC32 отличаются длиной формируемой двоичной последовательности.

В операциях чтения и записи информации на носители (диски, CD-ROM, DVD) применяют еще более сложные избыточные коды, способные не только сообщить о наличии в них ошибки, но и скорректировать, исправить их.

Электронная подпись

В соответствии со ст. 2 п. 1 Федерального закона от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи»: электронная подпись (ЭП) — информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию.

В ст. 2 п. 11.1 Федерального закона № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» определено понятие электронный документ — это документированная информация, представленная в электронной форме, т.е. в виде, пригодном для восприятия человеком с использованием электронных вычислительных машин, а также для передачи по информационно-телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах.

В ст. 5 п. 1 Федерального закона № 63-ФЗ «Об электронной подписи» определены три вида ЭП: «Видами электронных подписей, отношения в области использования которых регулируются настоящим Федеральным законом, являются простая электронная подпись и усиленная электронная подпись. Различаются усиленная неквалифицированная электронная подпись (далее — неквалифицированная электронная подпись) и усиленная квалифицированная электронная подпись (далее — квалифицированная электронная подпись)».

Простая ЭП — электронная подпись, которая посредством использования кодов, паролей или иных средств подтверждает факт формирования электронной подписи определенным лицом. Следовательно, идентификация определенного лица, установившего на документы или сервисы парольную защиту, может повлечь в случае нарушения законодательства России ответственность этого лица по закону.

Неквалифицированной ЭП является электронная подпись, которая:

1) получена в результате криптографического преобразования информации с использованием ключа электронной подписи;

2) позволяет определить лицо, подписавшее электронный документ;

3) позволяет обнаружить факт внесения изменений в электронный документ после момента его подписания;

4) создается с использованием средств электронной подписи. В данной подписи обязательно наличие ключа ЭП (ст. 2 п. 5 Федерального закона № 63-ФЗ «Об электронной подписи»: «ключ электронной подписи — уникальная последовательность символов, предназначенная для создания электронной подписи»). Принципиальным моментом является вытекающее из ст. 5 юридическое и техническое различие понятий «пароль» и «ключ».

Квалифицированная ЭП — электронная подпись, которая соответствует всем признакам неквалифицированной электронной подписи и следующим дополнительным признакам:

1) ключ проверки электронной подписи указан в квалифицированном сертификате;

2) для создания и проверки электронной подписи используются средства электронной подписи, получившие подтверждение соответствия требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом № 63-ФЗ «Об электронной подписи».

Принципиальные отличия квалифицированной ЭП от других видов подписи четко прописаны в законе. Именно эта подпись должна выдаваться уполномоченным органом, выдающим квалифицированный сертификат, и использоваться для защиты информации ограниченного доступа, включая государственную тайну.

Для создания ЭП используется одна из разновидностей несимметричного шифрования, но содержимое документа не шифруется. Несимметричное шифрование применяется для создания временного слепка с документа — хеша. Он добавляется к исходному документу (момент подписания), и этот полученный документ передается по сети. При его получении пользователь с помощью специальной программы и известного ему открытого ключа несимметричного шифрования выделяет из полученного сообщения хеш, убеждаясь, что сообщение получено из достоверного источника и не подверглось изменению или раскрытию в процессе передачи.

Еще раз отметим главную особенность хеширования, или ЭП, исходный документ это преобразование не изменяет (не шифрует, не делает нечитаемым), только добавляет новый обычно скрытый реквизит, создаваемый с использованием несимметричного шифрования. Но реквизит очень чувствительный к малейшим изменениям в документе. Достаточно изменить хоть один символ в документе, либо изменить один

из существующих реквизитов документа, либо просто открыть (почитать) его, и ЭП (хеш) документа уже будет иной.

Кроме собственно содержимого документа, в хеш «попадают» и свойства файла с документом (имя, тип, объем, атрибуты, дата создания, дата последнего изменения, дата последнего открытия, свойства собственно документа).

В форме ЭП имеем уникальное техническое средство, легко реализуемое на программном (или программно-аппаратном) уровне, позволяющее зафиксировать малейшие изменения в «подписанном» сообщении. Можем ли мы использовать это средство в юридической практике, имеем ли для этого законные основания?

Обратимся к гл. 28 «Заключение договора» Гражданского кодекса РФ (в ред. от 23 июля 2013 г.). Что говорится в ней о допустимости электронной формы сделки и применимости ЭП в качестве замены собственноручной подписи? Статья 434 ГК РФ «Форма договора» п. 1 гласит: «Договор может быть заключен в любой форме, предусмотренной для совершения сделок, если законом для договоров данного вида не установлена определенная форма». Там же, в п. 2 говорится: «...договор в письменной форме может быть заключен путем составления одного документа, подписанного сторонами, а также путем обмена документами посредством почтовой, телеграфной, телетайпной, телефонной, электронной или иной связи, позволяющей достоверно установить, что документ исходит от стороны по договору». В ст. 160 ГК РФ «Письменная форма сделки» п. 2 говорится: «Использование при совершении сделок факсимильного воспроизведения подписи с помощью средств механического или иного копирования, электронно-цифровой подписи либо иного аналога собственноручной подписи допускается в случаях и в порядке, предусмотренных законом, иными правовыми актами или соглашением сторон».

Что предусматривает Федеральный закон № 63-ФЗ «Об электронной подписи» в ст. 1 п. 1? «Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в области использования электронных подписей при совершении гражданско-правовых сделок, оказании государственных и муниципальных услуг, исполнении государственных и муниципальных функций, при совершении иных юридически значимых действий, в том числе в случаях, установленных другими федеральными законами». Следовательно, имеем законные основания для практического применения ЭП.

В качестве примера применения ЭП рассмотрим процесс нотариального заверения документа.

В соответствии с ГОСТ Р 5114-98 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения» (утвержден Госстандартом 27 февраля 1998 г. № 28) «копия документа — это документ, полностью воспроизводящий информацию подписанного документа и все его внешние признаки или их часть». Там же, «заверенная копия — это копия документа, на который в соответствии с установленным порядком проставляют необходимые реквизиты, придающие ей юридическую силу».

Рассмотрим обычную нотариальную схему заверения документа (рис. 11.11, а).

Клиент (КЛ) предоставляет нотариусу (НТ) оригинальный документ (ДТ), копию документа для заверения (КД) и свои персональные данные (ПД). Нотариус предъявляет клиенту лицензию (ЛЦ), заверяет копию документа (ЗК) и вносит запись о заверении в реестр (РС).

Нотариус проверяет только юридическую силу оригинального документа (ДТ) и на этом основании заверяет (удостоверяет) копию. Ответственности за возможные ошибки в содержании ДТ он не несет.

Подобная схема пригодна для заверения только десятка документов в час. Для автоматизированных информацион-

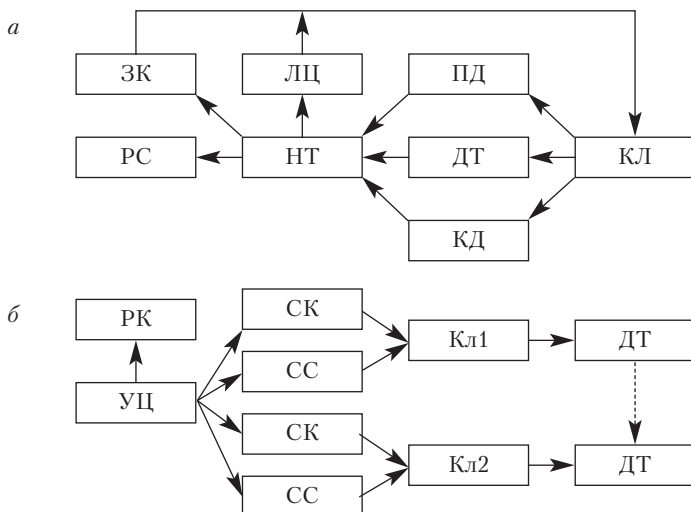


Рис. 11.11. Нотариальные схемы заверения документа:

а — обычная; б — с ЭП

ных систем (до десятков тысяч банковских операций в час) она не пригодна. На помощь приходит ЭП (рис. 11.11, б).

Клиенты (Кл1 и Кл2) обмениваются документами (ДТ), подписанными ЭП. Для подписания и прочтения ЭП у них должны быть соответствующие ключи и единые программные (или программно-аппаратные) средства для осуществления этих операций. Это единство и уникальность каждой пары открытый — закрытый ключи обеспечивает удостоверяющий центр (УЦ). Так, УЦ выдает каждому клиенту сертификат ключа подписи (СК) и с ним открытый ключ, сертификат средств ЭП (СС) и закрытый ключ (лично). При получении сообщения, подписанного ЭП, клиент (например, Кл2) обращается в УЦ за получением открытого ключа клиента Кл1 и подтверждения о действительности сертификатов, выданных клиенту Кл1. Теперь клиент Кл2 может прочитать ЭП в присланном сообщении и быть уверенным, что оно пришло именно от клиента Кл1 и в процессе «путешествия» документ не подвергался изменению или прочтению.

Особенности применения ЭП. Клиенты Кл1 и Кл2 могут находиться в разных регионах страны и пользоваться услугами разных удостоверяющих центров. Для обеспечения использования средств ЭП все региональные центры должны обеспечивать 24-часовую непрерывную связь не только с клиентами, но и между собой. Кроме того, должен существовать главный государственный удостоверяющий центр, обеспечивающий единство используемых средств ЭП в разных регионах и удостоверяющий статус региональных центров.

Потенциально государственная система использования ЭП должна быть рассчитана на полностью автоматическое (без участия человека) функционирование. Применение ключей (подписание или чтение ЭП), проверка подлинности и действительности сертификатов должны происходить полностью независимо от человека, иначе скорость обмена электронными сообщениями сделается настолько низкой, что использование автоматизированной информационной системы станет экономически неэффективным.

Применение ЭП в ряде случаев ограничивается отсутствием правового статуса электронного документа. Это относится к случаям хранения документов (в законе говорится только об электронных сообщениях, т.е. только о передаче информации).

В зависимости от формы документооборота используют разные виды ЭП.

Рассмотренная выше схема соответствует применению ЭП при обмене электронными сообщениями по информационно-телекоммуникационной сети. В этих случаях ЭП передается вместе с подписываемым сообщением.

При хранении электронных документов целесообразнее ЭП хранить отдельно на особо защищенном отдельном компьютере в виде отдельного документа (он обычно называется хеш-лист) или в специальной базе данных. Иначе документ вместе с ЭП можно будет выкрасть и подменить совсем другим документом, но тоже содержащим свою ЭП. Отдельное хранение ЭП применяется банками при поддержке электронных счетов клиентов. При каждом обращении к хранимому электронному счету автоматически создается (вычисляется) его хеш, который сравнивается со значением, хранимым в хеш-листе. Если оба хеша совпадают, то операция клиенту разрешается. В противном случае выполнение операции приостанавливается или переводится в ручной (через офис банка) режим, так как несовпадение хешей свидетельствует о несанкционированном доступе к электронному счету клиента.

Нанесение хеша (ЭП) на графический объект выполняется встраиванием хеша внутрь файла. Подобное применение ЭП называют цифровыми водяными знаками. Если картинка небольшого размера, то получаемый для нее хеш тоже невелик и может быть размещен в описательной части файла. В этих случаях подписание происходит без искажения самого графического объекта. В более сложных случаях водяные знаки приходится встраивать внутрь самой картинки, внося при этом очень незначительные не воспринимаемые глазами человека искажения.

11.10. Создание защищенных сетевых соединений

Выше отмечалась важность парольной защиты для аутентификации пользователя при работе на одном компьютере. Однако большинство пользователей работают не только со своим компьютером, но и используют его в качестве посредника для доступа к другим компьютерам или серверам в сетях. В этом случае возникают две серьезные проблемы.

Пользователь обращается (посылает запрос) определенному серверу. А от кого получает ответ: от запрашиваемого или «чужого» сервера? То есть первая проблема при работе в компьютерной сети — это аутентификация запрашиваемого сервера.

Если пользователь получил ответ от запрашиваемого сервера, то возникает вопрос, с какими правами он будет на нем работать? Это вторая проблема — авторизация пользователя на сервере.

Применение только паролей здесь непригодно, так как их придется пересылать по сети, рискуя «подарить» злоумышленникам.

Технология VPN

Первый способ решения перечисленных сетевых проблем — защита сетевого трафика с использованием виртуальных частных сетей (Virtual Private Networks, VPN). Технология VPN позволяет создать защищенное соединение при незащищенных каналах связи. Подобные соединения часто называют туннелями. В повседневной жизни своеобразные защищенные туннели создают для быстрого и безопасного перемещения на автомобиле важных персон, руководителей государств.

При помощи VPN соединяют между собой и отдельные компьютеры, и отдельные локальные сети. Для создания VPN-туннелей необходимы не только специальные протоколы, специальное программное обеспечение, но и специфическое оборудование шлюз VPN (VPN Gateway), или VPN-сервер. Особенности использования VPN следующие:

- В заголовки пакетов передаваемой информации закладывается однозначный маршрут их передвижения по сети.
- Осуществляется шифрование трафика, т.е. можно скрыть трафик и от интернет-провайдера.
- VPN-шлюз осуществляет подмену вашего IP-адреса (хотя на самом шлюзе ваш IP-адрес должен, естественно, быть зарегистрирован), фактически скрывая ваше присутствие в сети.
- Основой защиты в данной технологии служит ваше доверие хозяевам VPN-шлюза (сервера), знающим ваши истинные параметры и способным расшифровать ваш трафик.

Система Kerberos

Второй и наиболее распространенный в операционных системах способ аутентификации — система Kerberos (Цербер). Аутентификация по Kerberos применяется во многих операционных системах: Windows, MAC ОС, некоторых версиях Linux.

Работа системы Kerberos строится на следующих принципах:

- Первичную аутентификацию выполняет пароль пользователя при входе в операционную систему (точнее, его хеш или подобное преобразование, но обязательно несущее информацию о текущей дате и времени).
- Система Kerberos включает аутентифицирующий сервер и расположенную там же службу предоставления билетов.
- Все формируемые в системе билеты-сообщения являются временными, т.е. ограничены во времени своего действия.
- Пользователь и система Kerberos четырехкратно обмениваются билетами-сообщениями, содержащими в том числе и «свежие» с учетом текущего времени аутентификаторы самого сервера. Получая назад билеты-сообщения со своими аутентификаторами, которые не может изменить пользователь, сервер убеждается в его подлинности.

Работа системы напоминает обучение студентов в вузе. После успешной сдачи вступительных экзаменов (передача на сервер аутентификаторов) вуз (сервером Kerberos) издает приказ (первый из билетов Kerberos) о зачислении поступающего в ряды студентов. На основании приказа о зачислении обучающийся получает в деканате (аналог службы выдачи билетов) студенческий билет с определенным временем действия, содержащий аутентификаторы вуза (сервера) и студента (пользователя). Используя этот билет, студент может получить дополнительные услуги (на языке информатики — сервисы): входить в корпуса, посещать аудитории, лаборатории, библиотеку, спортзал, клуб и т.д. Но периодически студент должен предъявить деканату (аналог сервера Kerberos) другой билет, им же выданный, — зачетную книжку. Несоответствие записей, несоответствие времени получения записей в этих своеобразных билетах, и студент (пользователь) не получит больше услуг вуза (сервера).

Недостаток системы Kerberos — возможность передачи или раскрытия пароля пользователя другому лицу. В результате это лицо аутентифицируется на сервере как законный пользователь и будет допущено ко всем ресурсам и сервисам.

Протоколы SSL/TSL

Третий способ обеспечения безопасной передачи информации по сети — применение для аутентификации сервера сертификатов, которые в отличие от ранее рассмотренных билетов выдаются открытым сетевым центром сертифика-

ции (например, VerySign), устанавливаются на сервер (веб-сервер) и могут автоматически «интегрироваться» в хранилище сертификатов браузера пользователя.

SSL (Secure Socket Layer — протокол защищенных сокетов) и TLS (Transport Layer Security — протокол защиты транспортного уровня) — это криптографические протоколы, обеспечивающие безопасную передачу данных по сети. TLS-протокол — это версия SSL, предназначенная для использования в сети Интернет. Обмен информацией с сервером происходит в несколько этапов.

Обозреватель пользователя направляет серверу запрос на получение интересующей пользователя информации.

Сервер в ответ на запрос посылает свой сертификат с открытым ключом для несимметричного шифрования программе-обозревателю пользователя.

Программа-обозреватель, используя полученный открытый ключ, сверяет полученный сертификат с копией, имеющейся у него. Если проверка прошла успешно, то сертификат сервера считается подлинным.

На компьютере пользователя создается ключ для симметричного шифрования (им будет шифроваться весь трафик, передаваемый от сервера пользователю). Но как его передать на сервер?

Пользователь шифрует по схеме несимметричного шифрования свой созданный ключ с помощью полученного от сервера открытого ключа. Зашифрованный ключ передается на сервер.

Сервер своим закрытым (секретным) ключом расшифровывает полученное сообщение от пользователя, извлекая присланный им ключ для симметричного шифрования.

Теперь оба участника информационного обмена доверяют друг другу и имеют один общий ключ для симметричного шифрования трафика. Дальнейший обмен информацией между ними можно считать защищенным, безопасным.

Особенности использования SSL. К ним относятся следующие.

- Инициатива на установление защищенного SSL-соединения исходит от сервера, а не от пользователя. Не пользователь выбирает это соединение, а соединение изначально должно быть настроено на SSL-протокол.

- Как правило, с помощью SSL защищается не весь ресурс, а только отдельные веб-страницы, на которых требуется ввести пароль или номер кредитной карточки.

- Пользователю для подключения к защищенным страницам не требуется дополнительных устройств или программного обеспечения. Достаточно иметь современную программу-обозреватель, так как она уже «обучена» работе с SSL-соединениями.
- Перед получением защищенной страницы пользователь должен принять от сервера SSL сертификат, после чего сервер передаст клиенту открытый ключ для шифрования передаваемой от пользователя информации. Расшифровку ведет сам сервер, так как только ему известен секретный ключ.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите базовые принципы защиты информации.
2. Чем отличаются следующие процессы: идентификация, аутентификация, авторизация?
3. Какие права пользователей защищает разграничение прав доступа?
4. На какие информационные объекты пользователь компьютера может установить пароли?
5. Каковы современные требования к паролям?
6. Каково назначение архивирования информации?
7. Чем отличается резервное копирование информации от архивирования?
8. В чем различие симметричной и несимметричной систем шифрования?
9. Что скрывается за термином *стеганографическая защита*?
10. Для чего используется CRC-контроль?
11. Что такое ЭЦП? Каков ее правовой статус?
12. Какие виды электронных подписи существуют?
13. Какие технологии используются при создании защищенных сетевых соединений?

Глава 12

ЗАЩИТА ОТ ВРЕДОНОСНЫХ ПРОГРАММ

После изучения главы 12 студент должен:

знать

- опасности и угрозы потери информации, возникающие при воздействии вредоносных программ;

- законодательные меры защиты информации;

уметь

- работать с антивирусными программными средствами;

владеть

- основными приемами безопасной работы на компьютере.

12.1. Понятие вредоносных программ

В законодательстве России отсутствует определение вредоносных программ. Приведенное выше определение вредоносных программ не в полной мере соответствует реалиям сегодняшнего дня. Появились программы, действия которых нельзя классифицировать по ст. 272 или 274 УК РФ, но которые мировым сообществом специалистов по информационной безопасности и сотрудниками антивирусных компаний уже отнесены к разряду вредоносных.

Поэтому при классификации вредоносных программ будем исходить из главного классифицирующего признака в широкой трактовке — нанесения вреда работе пользователя.

12.2. Классификация вредоносных программ

Существуют различные классификации вредоносных программ. Например, по способу распространения — почтовые, сетевые и переносимые вместе с носителями. Чаще применяется классификация, основанная на систематизации мест нахождения вредоносных программ, объектов заражения и следов их действия в компьютере, на сервере, в других устройствах.

1. Черви. Вредоносные программы, которые несанкционированно (т.е. без ведома или без уведомления пользователя) создают свои копии на доступных носителях информации, включая и сетевые диски, постепенно занимая все свободное место. Этим способом они снижают скорость работы компьютера, вплоть до полной неработоспособности операционной системы. Черви не совершают деструктивных разрушительных действий и не проводят изменения хранимой на носителе информации, но могут блокировать работу отдельной программы или компьютера в целом. Лечение от червей сводится к поиску их или частей на носителях информации с последующим их удалением.

2. Вирусы. Вредоносные программы, которые несанкционированно создают свои копии, размещаемые, как правило, в объектах файловой системы. Вирусы заражают эти объекты, внедряя свой машинный код внутрь этих объектов, причем таким образом, чтобы код вируса исполнялся до начала работы зараженного объекта. Вирусы обладают (хотя и не все, но большинство) деструктивными действиями: нарушение работы операционной системы, прикладного программного обеспечения, разрушение файлов, разрушение каталогов, уничтожение файлов и папок, форматирование или шифрование носителей полностью или частично. Лечение от вирусов сводится к поиску и удалению заранее известного кода вируса внутри объектов файловой системы. После удаления вируса может потребоваться процедура восстановления работоспособности объекта, особенно файла с документом или программного файла. Удаление кода вируса, который способен шифровать код заражаемого объекта, может приводить к невозможности расшифрования и, следовательно, к потере «вылеченным» объектом работоспособности.

Вирусы классифицируют по местам заражения и местам нахождения следов вредоносной деятельности.

- *Вирусы-спутники* исполняемых файлов с расширением *.exe. Создается одноименная копия *.com вируса, которая из-за особенностей операционной системы всегда запускается раньше, чем основной *.exe файл.

- *Файловые вирусы.* Поражают все виды двоичных исполняемых файлов, драйверы, объектные модули и системные библиотеки, записывая свое тело внутрь исполняемой программы таким образом, чтобы при запуске зараженной программы первоначально «приступал к работе» вирус.

- *Загрузочные вирусы*. Записывают в загрузочные сектора носителей информации головку вируса, размещая тело (большую часть кода) внутри отдельных файлов или программ, почти как файловые вирусы. Загрузочные сектора носителей читаются всегда при обращении к носителю, это позволяет активизировать вирус без открытия файла при вызове окна диска, выводе списка файлов, просмотре структуры дерева каталогов.

- *Dir-вирусы* (от слова директорий — каталог). Размещают свою «головку» таким образом, чтобы активизироваться при просмотре зараженного каталога или структуры дерева каталогов.

- *Макровирусы*. Способны проникать и заражать неисполняемые файлы, например файлы с документами и шаблонами, подготовленные с помощью текстового редактора Word, табличного процессора Excel. Переносятся и копируются вместе с зараженными документами.

3. Троянцы. Вредоносные программы, не осуществляющие на зараженном компьютере деструктивных, разрушающих действий и, как правило, проводящие шпионскую работу по сбору информации ограниченного доступа. Обычно, в отличие от других вирусов, не занимают несанкционированным копированием, а стараются резидентно, т.е. постоянно во время каждого сеанса работы, прописаться в оперативной памяти компьютера и отслеживать оттуда операции по вводу паролей. При наличии подключения компьютера к локальной или глобальной сети троянцы пытаются несанкционированно и незаметно для пользователя переслать перехваченные пароли хозяину, внедрившему его на компьютер.

Лечение от троянцев аналогично лечению от червей, сводится к поиску и удалению файлов с троянской программой.

4. Программы AdWare/SpyWare. Функционально похожи на троянцев, но их интерес не информация ограниченного доступа, а «простое» слежение за работой пользователя. Подобное слежение не наказуемо по российскому законодательству, но приносит ощутимый вред пользователю: сильно замедляет работу компьютера, занимает оперативную и дисковую память, увеличивает интернет-трафик. Лечение схоже с лечением от червей или троянцев, но осложняется скрытностью присутствия программ данного типа и их активным противодействием как лечению, так и удалению.

5. Программы обманщики (Ноах). Еще одна группа не наказуемых по российскому законодательству программ, которые изображают (симулируют) работу легальных программ, сообщая о наличии ошибок в их работе и требуя платы реальными деньгами за якобы лицензионный ключ для устранения ошибок и лечения. Например, Ноах.Renos подделывает работу антивирусной программы, постоянно сообщая о наличии десятков вредоносных программ даже в лицензионных версиях Windows. За лечение от псевдовirusов, создаваемых самим Ноах, естественно, необходимо заплатить.

6. Root Kit. Программы, позволяющие прятать, скрывать другие программы или процессы от операционной системы, файловых менеджеров и антивирусных программ. Лечение от Root Kit программ аналогично лечению от червей, сводится к поиску и удалению файлов. Сложность в том, что Root Kit технология изначально предназначена для сокрытия своих действий и действий других вредоносных программ от операционной системы и для противодействия антивирусным программам. Положение осложняется тем, что программы этого класса могут использоваться для благих целей — скрытному установлению и включению защитных механизмов на конкретном компьютере. Ряд фирм работает над созданием Root Kit программ, подключающих защиту до загрузки собственно операционной системы. А если эти программы подправить так, чтобы они «вздумали» отключить защиту или «включить» ненужные пользователю сервисы? Напомним, что антивирусные программы работают только под управлением операционной системы и лечить «до нее» не могут.

Прочие вредоносные программы представляют собой комбинации вышеперечисленных программ. Современные вредоносные программы практически все относятся именно к гибридным вредоносным программам.

12.3. Классификация вредоносных программ по наносимому ущербу

Безопасные — программы, которые не причиняют явного вреда операционной системе, файловой системе, носителям информации. К этой группе, как ни покажется странным, относятся почти все современные мошенники — AdWare/SpyWare, Ноах и подобные программы.

Программы, уничтожающие и (или) изменяющие данные на носителях, — практически все вирусные и отдельные троянские программы. Зашифруют, к примеру, половину винчестера и требуют плату за возможность расшифровки.

Программы, организующие утечку конфиденциальной информации с компьютера, — это, как правило, троянцы.

Программы, взламывающие защиту компьютеров, — это shell-код для изменения уровня доступа до администраторского; backdoor-программы, обеспечивающие скрытное управление работой компьютера; killer-программы (убийцы), активно противодействующие работе антивирусных программ и других защитных механизмов, вплоть до их полного уничтожения.

Основные пути заражения

Когда можно заразиться вредоносными программами?

Это возможно при запуске на компьютере зараженной программы; загрузке операционной системы с зараженного носителя; подключении к системе зараженного драйвера или системной библиотеки; чтении зараженного документа или приложения к незнакомому электронному письму; посещении сомнительного сайта в Интернете; скачивании новой программы, игрушки или их обновления с незнакомого сайта.

12.4. Правила лечения

При подозрении, что компьютер заражен, следует провести архивирование наиболее существенной информации на случай, если в процессе лечения она будет повреждена. Подобное случается при лечении устаревшими версиями антивирусных программ. Только затем выключают компьютер (перезагружать нежелательно, так как некоторые вирусы активизируются именно после перезагрузки).

По возможности необходимо загрузить операционную систему с внешнего защищенного от записи носителя информации (CD-ROM, DVD или вновь подключенного проверенного винчестера).

Запустить с защищенного от записи диска, CD-ROM или DVD самую свежую версию антивирусной программы.

Проверить работоспособность операционной системы или приложений после работы антивирусной программы.

После завершения работы антивирусной программы, если лечение прошло успешно (не осталось вирусов), желательно запустить программу ScanDisk для проверки каждого из логических дисков винчестера.

Если работоспособность системы или отдельных программ не удалось восстановить после работы антивирусных программ, провести инсталляцию (установку) этих программ заново.

Совет. Все «приносимые извне» на компьютер материалы должны подвергаться немедленной, до размещения на компьютере, антивирусной проверке или помещению в карантин. Выполнить это требование, работая в Интернете, не просто. Следует сохранить в отдельную папку все, что получено в текущем сеансе работы в Интернете. Сразу после завершения работы в Интернете проверить эту папку и папку Temporary Internet Files на наличие вирусов. Только после этого можно работать с подобранными материалами, включая почтовые вложения.

Классификация антивирусных программ по типу действия

1. Сторожа. Не выявляют вредоносных программ и тем более не проводят лечения. Сторожа контролируют выполнение некоторых операций на диске, которые часто используют вредоносные программы, и сообщают пользователю об этих операциях. Перечень операций, какая программа и когда их «заставила» выполняться, записывается в журнал. Проанализировав записи в журнале, пользователь может сделать вывод о несанкционированности некоторых операций, о возможном воздействии вредоносных программ.

2. Детекторы (сканеры). Программы, содержащие внутри себя или в отдельных подключаемых библиотеках базы данных с цепочками кодов (сигнатурами), присущими ранее выявленным вирусам. Проверая файлы на наличие таких цепочек, детекторы находят и, вырезая вредоносный код, убивают вирусы. Недостаток детекторов — невозможность обнаружения и лечения новых, незнакомых вирусов, вирусов-невидимок (стелс) и самомодифицирующихся (полиморфных) вирусов. Сканеры, реализующие детектирующие функции, встроены во все современные антивирусные программы.

3. Полиморфные детекторы. Программы, создающие на основе одной сигнатуры полиморфного вируса базу данных, содержащую до миллиона его модификаций, что позволяет

обнаружить практически все полиморфные вирусы. Типичный представитель — программа Nod32.

4. Программы-мониторы, или модули многофункциональных программ. Позволяют постоянно за счет размещения в оперативной памяти компьютера контролировать все процессы в реальном времени, в течение всего сеанса работы пользователя. Мониторы входят в состав практически всех современных антивирусных программ.

5. Эвристические доктора. Программы, способные находить группу вирусов по каким-либо общим признакам, даже если они (вирусы) имеют разное внутреннее строение (разные сигнатуры). Типичный общий признак для большинства вирусов — несанкционированное копирование, которое доктора и фиксируют. В сочетании с поиском и удалением известных сигнатур можно найти ранее выявленные вирусы либо заподозрить новый неизвестный вирус. Эвристические подходы используют большинство современных антивирусных программ, лучшими являются отечественные DrWeb, AVP Касперского.

6. На особо опасных участках заражения используются карантинные доктора («виртуальные песочницы»). Они позволяют вновь прибывшим на компьютер программам работать, но только в отдельной изолированной области памяти. За ними в это время наблюдают программы-доктора. Если в течение определенного времени «гости» не заявят о себе плохо, то карантин заканчивается и они пускаются в «общую компанию». В противном случае при подозрении «гости» удаляются с компьютера. Типичные представители карантинных докторов — программы семейства eSafeProtect, AVZ.

7. Проактивная защита. Представляется программами, которые кроме эвристического анализа проводят мониторинг системного реестра, работы приложений с оперативной памятью, контроль целостности наиболее важных системных файлов. Пример — антивирусный пакет AVP Касперского.

Приведем перечень наиболее скачиваемых в 2012 г. антивирусных программ:

- Антивирус Касперского;
- ESET NOD32;
- Avast! Professional Edition;
- AVG Anti-Virus Free Edition;
- Avira AntiVir Personal Edition;
- DrWeb Антивирус;

- F-Secure Anti-Virus;
- Norton AntiVirus;
- Panda Antivirus;
- Sophos Norman Virus Control;
- McAfee VirusScan.

Указать лучшую из перечисленных антивирусных программ невозможно по двум причинам.

Во-первых, у каждой программы свой принцип работы и свои «любимые типы» вредоносных программ. Как и для всех болезней человека нет единого лекарства, так и нельзя назвать универсальную антивирусную программу.

Во-вторых, в отличие от вредоносных программ антивирусные программы, к сожалению, несовместимы для одновременной установки на один компьютер и не могут работать одновременно.

По данным тестирования, проведенного многими группами программистов, можно условно определить лучших в отдельных «антивирусных» группах:

- лучший (самый быстрый) сканер — ESET NOD32;
- лучший эвристик — Avira AntiVir Personal Edition или DrWeb;
- лучший проактив — Антивирус Касперского.

Контрольные вопросы и задания

1. Каковы признаки указывают на заражение компьютера вредоносными программами?
2. Какие известны виды вредоносных программ?
3. Какая в России существует ответственность за распространение вредоносных программ для ЭВМ?
4. Перечислите виды антивирусных программных средств.
5. Укажите рекомендуемые правила безопасной работы на компьютере.

Глава 13

СЕТЕВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ГОСУДАРСТВО И БИЗНЕС

После изучения главы 13 студент должен:

знать

- основные принципы функционирования электронного бизнеса;

уметь

- работать с распределенными базами знаний и информационными системами;

владеть

- навыками работы с сетевыми офисными программами и системами электронного документооборота.

13.1. Автоматизированные системы

В законодательных актах и нормативных документах России встречается словосочетание «государственная автоматизированная система», например ГАС «Выборы» или ГАС «Правосудие». Но законодательно понятие «автоматизированная система» не закреплено. В то же время в ст. 2 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» вводится понятие «информационная система» как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств. Ссылка на технические средства уже свидетельствует о том, что речь идет об автоматизированной обработке либо электронных сообщений, либо электронных документов. Электронное сообщение по данному Федеральному закону определяется как информация, переданная или полученная пользователем информационно-телекоммуникационной сети.

В ст. 2 Федерального закона № 63-ФЗ «Об электронной подписи» конкретизируются виды информационных систем:

- *корпоративная информационная система* — информационная система, участники электронного взаимодействия в которой составляют определенный круг лиц;

- *информационная система общего пользования* — информационная система, участники электронного взаимодействия в которой составляют неопределенный круг лиц и в использовании которой этим лицам не может быть отказано.

Поскольку информационные системы «работают» преимущественно с информацией, представленной в электронной форме, применение термина «автоматизированная» целесообразно при наличии значительного бумажного документооборота либо на входе, либо на выходе системы. Примером подобной системы служит ГАС «Выборы», которая в ст. 5 Федерального закона от 10 января 2003 г. № 20-ФЗ «О Государственной автоматизированной системе Российской Федерации «Выборы»» определяется как федеральная автоматизированная информационная система, функционирующая на территории Российской Федерации.

Юридическую силу в соответствии со ст. 12 этого Закона приобретают все документы — и бумажные, и электронные.

1. Документ на бумажном носителе, подготовленный в соответствии с федеральными законами, приобретает юридическую силу после его подписания соответствующими должностными лицами.

2. Электронный документ, подготовленный с использованием ГАС «Выборы», приобретает юридическую силу после его подписания ЭП соответствующих должностных лиц.

3. Протокол, сводная таблица об итогах голосования, иные сводные документы, подготовленные в электронном виде с использованием ГАС «Выборы», приобретают юридическую силу в порядке, установленном ст. 12 п. 2, после обязательной проверки в установленном порядке с помощью открытых ключей ЭП подлинности всех исходных электронных документов, на основе которых готовится сводный электронный документ.

ГАС «Выборы» применяется для автоматизации информационных процессов подготовки и проведения выборов и референдума, обеспечения деятельности избирательных комиссий, комиссий референдума, а также для решения задач, не связанных с выборами и референдумом, в порядке, установленном Федеральным законом от 10 января 2003 г. № 20-ФЗ, иными федеральными законами, нормативными

правовыми актами Центральной избирательной комиссии Российской Федерации (ст. 5).

13.2. Справочные правовые информационно–поисковые системы

Справочные правовые системы (СПС) в России представляют собой программные комплексы, которые предназначены для информационно-правовой поддержки работы органов власти, предприятий, коммерческих компаний и общественных организаций. Их деятельность должна осуществляться в соответствии с действующими в России миллионами законодательных и нормативных актов. Естественно, в этой ситуации трудно переоценить возможность быстро получить с рабочего места любого сотрудника необходимый законодательный акт или нормативный документ, сопровождаемый, как правило, комментарием опытного юриста.

Наиболее известные в России СПС «Гарант», «КонсультантПлюс», «Кодекс» созданы, распространяются и поддерживаются коммерческими фирмами. Они разрабатывают систему индексирования и хранения документов, подбирают комментарии, справочные материалы, статьи из периодической печати и монографии, создают диалоговую оболочку для работы пользователей.

Наполнение СПС правовыми документами происходит на основе договоров, которые фирмы — разработчики СПС заключают с законодательными структурами, органами государственной власти и местного самоуправления, средствами массовой информации, библиотеками, отдельными авторами. В этом кроется первая, главная причина, отличающая СПС друг от друга, — различное и по количеству, и по составу документов наполнение.

Второе различие — сроки появления в СПС новых документов. Фактически СПС информируют пользователя о «новинках» законодательства не после их подписания или регистрации в Министерстве юстиции РФ, а после включения в один из информационных банков, но в уже полностью обработанном по требованиям системы виде. Почему необработанные, но подписанные или вступившие в силу документы нельзя включить в систему отдельным блоком непонятно. В это «мертвое» время документ можно найти только через Интернет на сайтах Совета Федерации, Государственной Думы или «Российской газеты», а также на сайтах самих СПС.

Третье различие СПС, весьма неприятное для пользователя, — существенное различие диалоговых оболочек по виду (интерфейсу), по набору и названиям команд, по приемам работы.

Следует особое внимание обратить на слово «справочная» в название СПС. Оно говорит о том, что все публикуемые в них документы не являются юридически достоверными, не являются заверенными копиями оригинальных правовых актов. Документы в системах содержат гиперссылки, закладки, примечания юристов фирмы, комментарии или ссылки на них, указатели на документы, на которые данный документ ссылается или упоминает, и документы, которые ссылаются на данный документ.

В качестве своеобразной компенсации разработчики дают пользователю возможность из СПС при наличии Интернета обратиться на сайт фирмы и получить графическую копию документа, опубликованного в «Российской газете». Удобства работы с этой копией, учитывая ее большой объем, сомнительны, а юридически достоверным документом ее считать также нельзя.

Все документы СПС разбиты на большие группы — информационные банки. В табл. 13.1 сопоставлены информационные банки СПС «Гарант» и «КонсультантПлюс» (названия банков могут меняться в зависимости от версии СПС).

В зависимости от установленной версии СПС, а также от условий договора на покупку комплектация информационными банками может быть различна. Например, в государственные, региональные и муниципальные органы власти добавляется банк «Региональное законодательство», а в разделе «Судебная практика» — материалы соответствующих арбитражных судов.

Перед поиском документов в СПС желательно определиться с областью будущей работы и отключить неиспользуемые информационные банки (или выбрать только необходимые для работы). Это существенно повысит скорость работы с СПС и сократит размер получаемых по результатам поиска списков. Списки, содержащие названия более чем 15–20 документов, вручную пользователь за один сеанс работы с СПС не разберет. Для облегчения работы со списками в СПС имеются развитые сервисы: поиск в списке, уточнение списка по заданному критерию, фильтрация и сортировка списков, удаление из списка, сложение и вычитание списков, сохранение списков.

Таблица 13.1

Информационные банки СПС «Гарант» и «КонсультантПлюс»

СПС «Гарант»	СПС «КонсультантПлюс»
Все документы	Законодательство (с возможностью поиска по всем разделам)
Акты органов власти	Законодательство
Судебная и арбитражная практика	Судебная практика
Международные договоры	Международные правовые акты
	Финансовые консультации
Разъяснения, комментарии	Комментарии законодательства
Проекты законов	Законопроекты
Формы документов	Формы документов
Справочная информация	Справочная информация
Кодексы (отдельная команда)	Кодексы
Изменения в законодательстве	Обзоры законодательства
	Пресса и книги

Справочные правовые системы имеют развитые средства поиска документов.

1. Базовый поиск — основной поиск, предлагаемый при входе в СПС. При работе с информационными банками (пока не получены списки или не открыт документ) это по сути поиск по любому, но одному реквизиту документа. После построения списка или открытия документа базовый поиск превращается в контекстный.

2. Поиск по реквизитам — поиск по одному или нескольким реквизитам документа, сопровождаемый при заполнении карточки поиска удобными выпадающими в виде списка словарными подсказками. Применяется, когда что-то из реквизитов искомого документа известно достаточно точно.

3. Поиск по правовому навигатору (классификатору) представляет собой поиск по иерархическим спискам, составленным по нормам, «поднормам» права. Результатом поиска является список документов, подобранных по определенной правовой ситуации. Поиск очень удобен для юристов.

4. Поиск по ситуации также представляет собой поиск по иерархическим спискам, но они составлены юристами фирмы по типовым жизненным ситуациям, встречающимся

в юридической практике. Списки не столь однозначны, как в правовом навигаторе, их состав и формулировка зависят от юристов фирмы — разработчика СПС. Списки могут изменяться при обновлении. Если ситуация в иерархическом списке отсутствует, пользователь должен догадаться, какая госструктура может участвовать в разрешении этого спорного вопроса, и повторно провести поиск по ситуации, связанной с именем или функцией этой госструктуры. Например, ситуация «техосмотр автотранспорта» отсутствует. Формулируем вопрос — кто его проводит? Ответ — ГАИ/ГИБДД. Поиск по ситуации с этим названием даст документы по проведению техосмотра, требованиям к автотранспорту и т.п. Поиск очень удобен для практикующих юристов, но требует определенной подготовки — ориентации в иерархических списках.

5. Поиск по источнику опубликования применяется для нахождения законодательных актов и нормативных документов регионального масштаба, которые не публикуются в центральной печати, не регистрируются в Министерстве юстиции РФ. Для проведения поиска необходимо располагать информацией о названии региона, предполагаемом названии источника опубликования, приблизительной датой публикации. При работе в «своем» регионе бывает, что быстрее можно найти документ в Интернете на сайте регионального законодательного органа.

6. Поиск по толковому словарю. Обилие специальных терминов, встречающихся в законодательных и нормативных актах, не позволяет в каждом законе, указе, постановлении повторно давать определение этого понятия. Обращение к толковому словарю позволяет получить не только само словесное определение термина, но и привести к документу, в котором оно было впервые дано. В отдельных случаях возможно получение перевода термина на иностранные языки.

7. Контекстный поиск по спискам и тексту представляет собой поиск документа по заданному набору символов (текстовой строке). Поиск доступный, но не самый быстрый и дающий очень большие списки. Наиболее удобен при работе с одним документом.

8. Поиск изменений в конкретной статье законодательного акта осуществляется в режиме сравнения двух выбранных редакций одного документа. СПС показывает только статьи, подвергшиеся изменениям, и предоставляет удобное перемещение по ним.

Сохранить найденные списки и документы можно как внутри СПС в специальных папках, так и во внешней памяти компьютера (на любых видах носителей) в виде файлов.

Закладки к определенным частям документов также можно сохранить внутри СПС в специальных папках.

При необходимости документы и списки могут быть переданы непосредственно из СПС в программы Microsoft Word или Excel и подвергнуты обработке — редактированию. Например, налоговая декларация, найденная в СПС, передается в Excel, там заполняется и затем соответствующий файл по электронной почте пересылается в налоговый орган.

Фирмы — создатели СПС имеют свои сайты в Интернете и допускают удаленную работу с системой. СПС «Кодекс» доступна только в веб-интерфейсе.

13.3. Сетевые информационно-поисковые системы

Поисковая система — программа, размещенная на сайте и предназначенная для предоставления информации, которая в запросе пользователя задана ограниченным набором символов. Под символами в запросе пользователя понимается не только слово, фраза, по которым необходимо получить большую по объему информацию, но и один или несколько служебных символов. Служебные символы предназначены для формализации запроса путем исключения из него обычных для письменного языка союзов, знаков препинания, окончаний слов. Совокупность служебных символов и правил их использования при построении запроса, передаваемого пользователем поисковой системе, называется языком запросов.

Сетевые информационно-поисковые системы — это поисковые программы, позволяющие находить необходимую пользователю информацию не только на сайте, на котором расположены, но и в локальной или глобальной сети. Эти системы, в отличие от простых средств поиска, обычно не сразу дают пользователю запрашиваемую информацию в расширенном объеме. Результатом их первого поиска является, как правило, список адресов, по которым, возможно, расположена необходимая пользователю информация.

Наиболее популярные сетевые информационно-поисковые системы, функционирующие на основе веб-сайтов: Яндекс (www.yandex.ru), mail.ru, Google (www.google.ru), Rambler.ru, FaceBook (ru-ru.facebook.com).

Сетевые поисковые системы позволяют проводить поиск тремя способами.

1. Простой поиск. Выполняется по указанным в запросе словам, разделенным пробелами, и не учитывает их взаимное расположение и местонахождение в текстах. Данный вид поиска дает, как правило, большие списки документов или ссылок, требуя более точного формулирования фразы в запросе или более конкретного задания области поиска. Либо пользователь вынужден провести уточняющий поиск среди уже найденных документов или ссылок. Для пользователя этот вид поиска не является таким уж простым, так как достаточно сложно однозначно формулировать фразу формального запроса, используя только слова из богатого, гибкого письменного языка. При изменении последовательности слов в запросе могут быть получены совсем другие списки документов или ссылок. Добавляют проблем и сами поисковики, по-разному реагирующие на одинаковые фразы-запросы. Google находит только документы, в которых присутствуют все слова из фразы запроса. Яндекс может выдавать списки или ссылки, в которых имеется лишь частичное совпадение с заданной пользователем фразой.

2. Расширенный поиск. Облегчает поиск информации, позволяя добавить к фразе запроса дополнительные уточняющие условия. Для удобства условия вводятся в специальные диалоговые формы, содержащие либо готовые списки, либо наборы полей для выбора. Можно пояснить, как расположены слова (подряд, в одном предложении, на одной странице), где находятся слова (в заголовке, в тексте,

Найти результаты	со всеми словами с точной фразой с любым из слов без слов	 	10 результатов	Поиск в Google
Язык	Показывать страницы на		любой языках	
Регион	Искать страницы, расположенные в регионе		любые	
Формат файла	☐ Только ☐ показывать результаты с файлами в формате		любой	
Дата	Показать веб-страницы, просмотренные впервые		любая	
Где встречается	Показывать результаты, содержащие эти слова		где угодно на странице	
Домен	☐ Только ☐ с сайта или домена		например, google.ru, .org Подробнее	
Права использования	Показывать результаты, которые		все варианты	
Безопасный поиск	☒ Без фильтрации ☐ Фильтровать с помощью Безопасного поиска			
Поиск по странице				
Похожие	Найти страницы, похожие на		Поиск	
		например, www.google.ru/help.html		
Ссылки	Найти страницы, ссылающиеся на		Поиск	

Рис. 13.1. Форма расширенного поиска в поисковой системе Google

в ссылках), задать язык и время создания документа, указать тип документа и т.п. (рис. 13.1).

Диалоговые формы, создаваемые разными поисковиками, отличаются. Жесткая структура диалоговой формы не позволяет задавать параметры, которых нет в форме.

3. Поиск с использованием языка запросов. Слова фразы запроса объединяются с помощью служебных символов — операторов языка. Комбинируя слова и служебные символы, удастся создавать очень точные и легко модифицируемые запросы, правда, необходимо хорошо знать язык запросов конкретной информационно-поисковой системы. У каждого поисковика имеется свой язык запросов. В табл. 13.2 при-

Таблица 13.2

Операторы языка запросов поисковой системы Яндекс

Назначение	Оператор	Пример
Слова в искомом тексте идут в произвольном порядке	Слова	Торговая палата
Слова в искомом тексте идут подряд	Указать порядок слов в кавычках	«Торговая палата»
Слова находятся в одном предложении	Соединить слова оператором &	Биржа & «торговая палата»
Слова находятся на расстоянии в несколько слов друг от друга	Соединить слова оператором / и указать после него количество разделяющих слов	Памятник Пржевальскому &&/3 Адмиралтейство
Слова находятся на расстоянии в несколько слов друг от друга, но возможна смена порядка их следования	Соединить слова оператором / и указать после него количество разделяющих слов со знаком плюс или минус	Памятник Пржевальскому &&/(-2+3) Адмиралтейство
Слова находятся в одном документе	Соединить слова оператором &&	Торговая & палата && Саратов
Слова находятся на одной странице, но не в одном предложении	Соединить слова оператором ~	Ельцин ~ президент
Искомое слово не может находиться на странице с другим словом	Соединить слова оператором ~~ , после которого вводят исключаемое слово	Ельцин ~~ президент
Поиск текста со словами-синонимами	Соединить слова оператором	Аэроплан самолет

ведена часть операторов языка запросов поисковой системы Яндекс.

Поиск людей, одноклассников, однокурсников, коллег и прочее наиболее удобно вести на сайте международной социальной сети FaceBook (можно искать и с помощью других поисковиков, но количество получаемых ссылок у них меньше). FaceBook и первичный поиск по всем запросам проводит среди участников международной социальной сети по принципу «спроси совета у ближнего». Сервис позволил FaceBook на американском рынке обойти Google, мирового лидера по обработке поисковых запросов (более 1 млрд в месяц, или 77% в мире).

13.4. Сетевые офисные программы

Профессиональная работа за компьютером связана с необходимостью быстрой и качественной подготовки большого числа разных по назначению документов. Даже разработка и управление самими операционными системами, программными средствами другого назначения не обходится без создания текстовых документов — исходников программ. Поэтому одновременно с созданием операционных систем были разработаны текстовые и табличные редакторы, на основе которых позднее родились большие по функциональному составу пакеты офисных программ.

Из всех пакетов офисных программ наиболее востребованы пользователями следующие: Microsoft Office 2010, OpenOffice.org 3.1.1, StarOffice 9, Google Docs. Первый из перечисленных пакетов является платным во всех модификациях. Остальные пакеты относятся к свободно распространяемому программному обеспечению (FreeWare), хотя OpenOffice выпускается под свободной лицензией. Сравним функциональное наполнение пакетов по табл. 13.3.

В самый большой пакет Microsoft Office 2010 Professional Plus входят программы следующего назначения.

- Microsoft Office Word — мощный текстовый процессор.
- Microsoft Office Excel — мощный табличный процессор.
- Microsoft Access — приложение для создания и управления базами данных.
- Microsoft PowerPoint — программа для подготовки презентаций.
- Microsoft OneNote — приложение для записи заметок и управления ими.

Таблица 13.3

Возможности пакетов офисных программ

Microsoft Office 2010			OpenOffice.org 3.1.1	StarOffice 9	Google Docs
Home and Business	Professional	Professional Plus			
Word	Word	Word	Text Document	Text Document	Document
Excel	Excel	Excel	SpreadSheet, Formula	SpreadSheet, Formula	SpreadSheet
	Access	Access	DataBase	DataBase	
PowerPoint	PowerPoint	PowerPoint	Presentation	Presentation	Presentation
OneNote	OneNote	OneNote	Templates	Templates	
	Publisher	Publisher			
Outlook	Outlook	Outlook			
		InfoPath			
		SharePoint WorkSpace			
		Communicator			
			Drawing	Drawing	
					Form

- Microsoft Publisher — приложение для подготовки и верстки публикаций.

- Microsoft Office Outlook — персональный коммуникатор, содержащий календарь, планировщик задач, записки, менеджер электронной почты, адресную книгу.

- Microsoft InfoPath — приложение сбора данных и управления ими, упрощает процесс сбора сведений.

- Microsoft SharePoint WorkSpace — инструмент создания приложений на платформе Microsoft Windows.

- Microsoft Communicator — предназначен для организации мультимедийного общения между людьми. Обеспечивает общение посредством простого обмена мгновенными текстовыми сообщениями, а также проведение голосовой и видеобеседы.

Бесплатные офисные пакеты значительно уступают Microsoft Office по количеству функциональных приложений, и сами отдельные приложения, имеющиеся в бесплатных офисных пакетах, слабее по возможностям, чем аналогичные программы Microsoft Office.

В пакетах StarOffice 9 и OpenOffice.org 3.1.1 беднее представлены Unicode-шрифты, отсутствуют галерея изображений ClipArt, коллекция шаблонов и типовых документов, макроконвертер для преобразования VBA-макросов Microsoft Office в StarBasic.

Если на имеющемся компьютере не установлены офисные программы, но есть доступ в Интернет, то отредактировать текстовый документ, изменить таблицу или дополнить презентацию можно через сайты, которые предоставляют возможности традиционных офисных программ — текстовых процессоров, редакторов электронных таблиц и создания презентаций. Документу можно поставить защиту.

Google Docs (<http://docs.google.com>) при регистрации пользователя с учетной записью Google позволяет редактировать текстовые документы, презентации, таблицы и схематические рисунки на компьютерах и мобильных телефонах, с бесплатным хранилищем файлов. Можно создать документ, выбрать подходящий шаблон либо загрузить уже существующий документ формата Microsoft Office, Open Office и др.

Аналоги выполнения офисных задач предлагают и другие сайты: Microsoft Office (служба Windows Live, Office.live.com с онлайн-версиями программ Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint), Zoho Office Suite (Zoho.com), ThinkFree Online Office (Thinkfree.com).

13.5. Системы электронного документооборота

Системы электронного документооборота (СЭД) — программные средства для создания документов, их обработки, передачи, хранения, согласования и других операций, реализуемых с использованием информационно-телекоммуникационных сетей. В СЭД отслеживаются создание и внесение изменений в документы, сроки их исполнения, маршруты движения документов, контролируются версии. Охватывается весь цикл делопроизводства — от постановки задачи на создание документа до его сохранения в архив. Обеспечивается классифицированное централизованное хранение документов, управление потоками их перемещения, разграничение прав доступа пользователей к документам в соответствии с выполняемыми функциями в системе. При внедрении СЭД учитываются организационно-штатная структура предприятия, а также возможность ее масштабирования и интеграции с другими корпоративными системами.

Недостатки бумажного документооборота отмечены в статистических исследованиях журнала *IBusiness*¹:

- на подготовку типового документа уходит около 25% рабочего времени сотрудников;
- на поиск и ожидание поступления документов тратится в среднем 30% рабочего времени;
- на согласование и утверждение документов — 20%;
- на передачу документов между подразделениями — 10%;
- на подготовку стандартных отчетов о движении документов — 10%;
- безвозвратно теряется 6% документов;
- каждый внутренний документ копируется до 20 раз.

Следовательно, суммарное время, которое сотрудники фирмы тратят на рутинную обработку документов, — в среднем более 75%.

Автоматизация документооборота, которая заключается в замене бумажных документов электронными, при создании единой комплексной сетевой системы разработки, согласования, распространения, поиска и архивного хранения информационных материалов организации может сократить в 3–5 раз временные затраты. Поиск, передача и копирование документов ускорятся в 10–20 раз.

Весомыми плюсами СЭД является временное регламентирование жизненного цикла документа, автоматический контроль его движения в организации и за ее пределами. Легко определяются «узкие места» на маршруте движения документа, что позволяет оперативно ликвидировать «пробки». В СЭД просто решается проблема обновления многочисленных копий устаревшего документа — они одновременно удаляются из документооборота и заменяются новыми сразу на всех рабочих местах сотрудников.

Основные задачи реализации электронного документооборота²

К таким задачам относятся:

- интеграция технологий подготовки всех видов электронных документов в единый процесс;

¹ Алексеева Т., Потапенко М. Системы электронного документооборота: от осознания потребности к оценке и внедрению // ИТСпец. 2008. № 12. С. 40–44.

² Там же.

- замена бумажного потока документов перемещением электронных документов по заданным маршрутам по локальной сети;

- автоматизация процесса прохождения документов как внутри организации, так и за ее пределами;

- создание порядка прохождения документов (разработка, согласование, утверждение документов) в соответствии с действующими нормативами и стандартами организации;

- автоматизация административно-управленческих функций (формирование и рассылка указаний, распоряжений, контроль за их выполнением);

- организация и контроль работы персонала, учет и планирование рабочего времени;

- обеспечение оперативного обмена по локальной сети официальными документами (служебными записками, письмами, заявками, нормативными материалами и т.п.) для организации взаимодействия персонала, отдельных подразделений предприятия;

- реализация рассылки и приема документов через внешние системы (факс, электронная почта; веб-сайт или портал);

- формирование и накопление базы данных или архивов электронных документов любых типов с возможностями многокритериального поиска как по содержанию документов, так и по сложным логическим условиям;

- интеграция и поддержка электронного документооборота с программами сопровождения бизнес-процессов.

Не все задачи одновременно реализуют системы электронного документооборота, предлагаемые на российском рынке, среди которых — «Дело», «Евфрат», «Летограф», «DocsVision», «Directum», «LanDocs», «EMC Documentum» и др.

Классификация систем документооборота¹

- Электронный архив — система документооборота, ориентированная на эффективное хранение и поиск информации.

- Системы workflow (поток работ и заданий). Помогает организовать работы, для которых заранее жестко прописываются этапы движения заданий.

- Системы, ориентированные на поддержку управления организацией и накопление знаний; сочетают в себе элемен-

¹ Брускина Т., Дроздов Д. Спецобзор: программные решения в области электронного документооборота // ИТСпец. 2008. № 12. С. 28—35.

ты двух предыдущих. Допускают свободный, заранее не заданный маршрут движения документа.

- Системы, ориентированные на поддержку совместной работы сотрудников территориально разделенных филиалов организации. Обычно реализованы в концепции «порталов». Дополнительно предоставляют сервисы публикации документов в интранет (локальной сети), средства для коллективного обсуждения и общения.

- Системы, имеющие развитые дополнительные сервисы. Например, сервис управления связями с клиентами, управления проектами, электронной почты и пр. В том числе могут обеспечивать реализацию ECM (Enterprise Content Management) технологии. ECM — управление корпоративным содержанием, управление корпоративными информационными ресурсами. Система ECM ориентируется на работу с неструктурированной информацией в любом виде, включая офисные текстовые и табличные электронные документы, документы в формате PDF, а также рисунки, чертежи, графики, презентации, сканированные изображения, сообщения электронной почты, веб-страницы, видео-, аудио-файлы, флеш-анимацию, — словом, все многообразие контента для эффективного ведения бизнеса.

Применение систем электронного документооборота в России сдерживается вследствие отсутствия правового статуса у электронного документа. Наличие Федерального закона «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и появление в нем понятия «электронный документ» практически не изменило правового статуса последнего. Законодательные и нормативные акты, регламентирующие работу именно с бумажными документами всех государственных органов и учреждений, были приняты раньше закона об ЭП и не отменены с его введением.

Не имея четкого законодательного правового статуса, электронный документ, тем не менее, проникает во все сферы практической жизни. Во многих и государственных структурах ведутся электронные базы данных, появились паспорта с «электронной» начинкой, появляются элементы документооборота и диалога на сайтах органов власти, ширится практика рассмотрения электронных документов в судах.

13.6. Функционирование электронного бизнеса

Электронный бизнес — коммерческая деятельность, имеющая целью развитие компании, расширение клиентской базы, получение прибыли и основанная на комплексной автоматизации товарно-денежного цикла за счет использования информационных технологий.

Положительные аспекты информатизации бизнеса:

- расширение рынка сбыта, в ряде случаев более свободное преодоление межгосударственных границ;
- круглосуточное функционирование, в том числе и оказание услуг клиентам, с относительно малыми издержками;
- автоматизация сбора маркетинговой информации и отношений с клиентами на основе системы управления отношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM);
- снижение расходов на организацию, развертывание и поддержание инфраструктуры (не требуются большие офисы, торговые залы и склады);
- снижение расходов на рекламу (использование более дешевой нематериальной рекламы через Интернет).

Для покупателей и клиентов электронного бизнеса также имеются серьезные положительные моменты:

- более удобный сервис выбора товара или услуги, особенно для мегаполисов, когда нет необходимости постоянно перемещаться по городу, достаточно выйти в Интернет и получить необходимую информацию;
- выбор более качественного товара или сервиса за счет возможности получения более полной информации о них при посещении нескольких сайтов, включая производителя товара, продавца, организаций защиты прав потребителей и т.п.

Классификация электронного бизнеса. Участники электронного бизнеса обозначаются сокращениями:

A — Administration (администрация, управляющие структуры);

B — Business (бизнес, коммерческие структуры);

C — Consumer (клиент, пользователь, потребитель);

E — Exchange (биржа);

G — Government (органы государственной власти);

P — Peer (равный, имеется в виду пользователь).

1. Модель B2C — розничная торговля в Интернете при минимальном числе посредников, включая службу доставки то-

вара или услуги. Модель реализуется тремя видами объектов. Веб-представительства или веб-витрины — сайты, на которых можно просмотреть каталоги товаров, сделать заказ или перейти на сайт магазина. Интернет-магазины не только принимают, но и выполняют заказы покупателей. Для доставки заказанного или оплаченного товара интернет-магазин использует собственные службы либо посредников. В последнем случае клиент заключает со службой доставки договор и через нее получает товар. Торговые порталы и торговые интернет-системы отличает широкая номенклатура товаров, полное сервисное обслуживание клиентов, полная автоматизация оформления платежных документов, поставка товаров непосредственно со складов производителей.

Разновидностью модели являются магазины-дискаунтеры, в которых пользователь может самостоятельно через компьютер-терминал выбрать товары. А после оплаты в заданное время и в заданном месте, включая оплату доставки на дом, получить купленные товары.

2. Модель B2B — все виды сделок между коммерческими структурами, включая оптовую торговлю. Модель реализуется в форме интернет-портала с непосредственной связью участников сделки. В ряде случаев в сделки «вклиниваются» посредники в виде бирж или свободных биржевых игроков и модель трансформируется в B2E — E2B или в B2E — E2E — E2B. В подобных системах один биржевой игрок может одновременно «совмещать» работу на нескольких биржевых площадках.

Реальные B2B-системы нельзя считать чисто торговыми. Они предоставляют участникам сделок огромное количество дополнительных, в основном аналитических информационных и коммуникационных, услуг, гарантии повышенной безопасности сделок и др.

3. Модель B2G используется бизнесом как источник приоритетных государственных заказов, закупок на основе тендеров через Интернет.

4. Модель G2B — услуги государства для участников бизнес-процессов. В первую очередь это реализация программ поддержки развития бизнес-структур и их деятельности в интересах государства и отдельных регионов.

5. Модели G2C и C2G — информационный обмен услугами государственных структур и граждан. Сюда включаются вопросы сбора налогов через Интернет (электронные декларации), онлайн-регистрация транспортных средств,

проведение социальных опросов и референдумов, электронные выборы, информирование населения и получение информации от граждан.

6. Модель C2C — электронные доски объявлений, своеобразные посредники в процессе продажи товара.

7. Модель C2B — электронные аукционы, на которых каждый участник может назначить цену на товар, услугу.

8. Модель P2P — равный равному. Разновидность электронных аукционов, популярная благодаря файлообменным пиринговым (P2P) сетям. Основной вид товара на таких аукционах — информация в электронной форме: видеофильмы, музыкальные произведения, программы, книги.

9. Интернет-банкинг — разновидность модели C2B, в рамках которой клиенту предоставляется возможность управлять своим банковским счетом через Интернет, выполняя практически любые разрешенные по договору транзакции без посещения офиса банка. Иногда ошибочно считают, что клиент в этом случае распоряжается «электронными деньгами». В интернет-банкинге клиент действительно проводит все транзакции со своим счетом в электронной форме. Но на его счету в банке находятся реальные деньги, ими, а не электронными (несуществующими) средствами клиент и распоряжается через Интернет.

10. Модель C2E, или интернет-трейдинг, — удаленная (через Интернет) работа на бирже, направленная на заключение сделок по продаже и покупке, как правило, ценных бумаг и валютных активов, в режиме реального времени.

13.7. Информационное обеспечение сопровождения бизнес-процессов

При всей разрешенной законодательством открытости бизнеса, наличии контроля со стороны государственных структур, общественных и некоммерческих организаций, клиентов и граждан полное формальное описание деятельности коммерческих компаний невозможно. Но многими процессами внутри самих компаний можно эффективно управлять с помощью специально созданных информационных систем.

Главная особенность информационного сопровождения бизнес-процессов заключается в том, что необходимо разрабатывать системы управления индивидуально для каждой компании с учетом специфики ее деятельности.

Сформировались общие требования по шести группам программного обеспечения, которое используется для сопровождения бизнес-процессов.

1. Системы управления эффективностью бизнеса (Business Performance Management, BPM). Предназначены для решения следующих задач:

- средне- и долгосрочное планирование и бюджетирование (финансирование деятельности компании и ее проектов);
- проведение многофакторного анализа на основе объединенных исторических, текущих и прогнозируемых данных с онлайн-динамическим представлением информации (Online Analytical Processing, OLAP-системы);
- реализация методик стратегического менеджмента и т.д.;
- управление инвестиционными рисками. Оценка всех возможных видов рисков;
- мониторинг финансовой устойчивости компании;
- формирование объединенной (консолидированной) финансовой и управленческой отчетности;
- формирование запросов и построение оперативной отчетности.

2. Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS). Предназначены для решения следующих задач:

- поддержка различных стадий процесса принятия решений: интеллектуальную часть — мозговой штурм, проектирование последовательности действий и выбор путей их реализации;
- моделирование различных вариантов развития ситуации и предложение способов реагирования на них;
- поддержка последовательных, альтернативных и взаимозависимых решений;
- поддержка групповых стилей и методов решения задач коллективом менеджеров;
- адаптация поддержки деятельности менеджеров разного уровня;
- предоставление менеджерам данных, как накопленных в компании, так и оперативно доступных из внешних источников.

3. Управление отношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM). Предназначены для решения следующих задач:

- сопровождение базы данных о клиентах, не противоречащей действующему законодательству;

- сбор данных и анализ предпочтений клиентов;
- сбор данных и анализ сведений об ошибках в обслуживании, в рекламе, в оформлении залов обслуживания клиентов;
- создание приложений автоматизации процесса продаж и его контроля;
- создание в реальном масштабе времени смет, счетов, оферт, комплектов платежных документов;
- интеграция корпоративной CRM-системы с другими системами и структурами компании, например с системой EPR, товарными складами, call-центрами и пр.;
- интеграция корпоративной CRM-системы с партнерскими системами (производитель товара, доставка на склад, доставка клиентам, рекламные агенты, юридическое обслуживание).

4. Корпоративные информационные порталы (Enterprise Information Portal, EIP). Предназначены для решения следующих задач:

- создание единого места хранения всей накопленной сотрудниками корпоративной информации;
- создание мобильных и сетевых средств коммуникации для пользователей портала при территориальной разбросанности офисов;
- создание индивидуального рабочего места для любого пользователя портала с возможностью работы с различными видами информации;
- единая система управления правами пользователей с учетом разграничения в силу специфики работы;
- единая система классификации, создания реквизитов и учета всех информационных ресурсов компании.

5. Корпоративные хранилища данных (Data Warehouse, DW). Предназначены для решения следующих задач:

- хранение данных, необходимых для работы компании;
- организация структурирования данных для обеспечения быстрого доступа и обработки;
- отображение хранимых данных по единым требованиям или локальным стандартам;
- моделирование данных в соответствии с решаемыми компанией задачами;
- обеспечение работы с крупными блоками данных и их описателями (метаданными);
- организация процессов получения, добычи данных (data mining);

- интеграция с OLAP-системами;
- обеспечение бесперебойного управления информационными хранилищами.

6. Системы планирования и управления ресурсами предприятий (Enterprise Resource Planning, ERP). Предназначены для решения следующих задач:

- комплексное обследование компании заказчика;
- разработка и согласование перспективной модели управления ресурсами для компании заказчика;
- проектирование и настройка разработанной в соответствии с согласованной моделью управления информационной системы в компании заказчика;
- обучение персонала компании заказчика правилам и приемам работы с разработанной информационной системой управления ресурсами.

Контрольные вопросы и задания

1. Каков в России правовой статус автоматизированных и информационных систем?
2. Какова процедура включения в СПС документов? Каков юридический статус этих документов?
3. Какие виды поиска существуют в справочных правовых системах?
4. Каково понятие и назначение языка запросов в Интернете?
5. Как в Интернете найти информацию о людях (одноклассниках, специалистах, кандидатах для приема на работу)?
6. Как классифицируют системы электронного документооборота?
7. Сравните возможности известных вам пакетов офисных программ.
8. Каково назначение и состав сетевого офисного пакета Google Docs?
9. Какие существуют модели электронного бизнеса?
10. Какие принципы заложены в программное обеспечение для электронного бизнеса?

Глава 14

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПЕРЕВОД

После изучения главы 14 студент должен:

знать

- виды перевода иностранных текстовых источников на другой язык с помощью компьютерных и сетевых технологий;
- ограничения качества компьютерного перевода;

уметь

- использовать машинный перевод текстов из файлов разного формата с сохранением в файлы разного формата;
- добиваться улучшения качества перевода с помощью специальных настроек и приемов;

владеть

- навыками пользования электронным словарем;
 - навыками работы в системе машинного перевода;
 - навыками использования услуг перевода текстов и слов на сайтах перевода;
 - навыками поиска иноязычных источников в Интернете и их перевода с помощью сайтов.
-

14.1. Назначение и виды компьютерного перевода

Перевод — вид языкового посредничества, при котором содержание иноязычного текста оригинала передается на другой язык путем создания на нем коммуникативно равноценного текста. Для перевода с одного языка на другой язык применяются программы: 1) словари, 2) переводчики текстовых документов, 3) переводчики текста веб-страниц с сохранением дизайна.

Различают автоматизированный, машинный и статистический переводы.

Автоматизированный перевод — выполняется человеком с привлечением электронного словаря, установленного на компьютере или на сайте. Программа просто помогает человеку переводить тексты.

Электронный словарь — программа, которая по запрашиваемому слову открывает словарную статью с вариантами

перевода слова, примерами словосочетаний и фраз, причем не только общей лексики, но и специализированных (отраслевых) словарей. По словарному запасу соответствует бумажному словарю, а по удобству пользования, скорости поиска и перехода по ссылкам на много его превосходит.

Слово вводится в окно словаря прямым набором, вставкой из буфера памяти (выделить в тексте документа незнакомое слово и копировать) — в окне словаря откроется соответствующая словарная статья. Есть возможность подключать словарь в окно программы работы с документом, создавать словарные статьи пользователя.

Некоторые словари не только поясняют произношение транскрипцией, но и воспроизводят в дикторской аудиозаписи или синтезе по фонемам.

Примеры электронных словарей: Лингво, МультиЛекс, Контекст, PromtED, Bridge to English, Сократ и др. Адреса сетевых словарей в Интернете: Яндекс.Лингво — <http://lingvo.yandex.ru/adv.html>; <http://www.foreignword.com/Tools/dictsrch.htm>; <http://www.foreignword.com/Tools/transnow.htm>; кроме того, они есть на сайтах Rambler.ru, Aport.ru. См. также каталог словарей www.glossarist.com.

Перевести слово можно запросом в строке поиска Яндекса, например: «перевод слова comprendre», «перевод слова происшествие на немецкий», «происшествие по-французски». Раздел Яндекс.Словари дает развернутый перевод слов с примерами. Помогает переводу поисковый плагин (дополнение) для Internet Explorer и Mozilla FireFox.

Машинный (автоматический) перевод — компьютерная программа, которая анализирует текст источника и выполняет перевод без вмешательства человека. Человек-редактор впоследствии исправляет перевод или заранее приспособливает текст к обработке машиной: устраняет неоднозначные прочтения, упрощает текст синтаксически под структуру фраз языка перевода, указывает системе перевода пути решения в трудных случаях.

Статистический машинный перевод — перевод, основанный на сравнении больших объемов языковых пар текстов, содержащих предложения на одном языке и соответствующие им предложения на втором. Применяется на поисковом сайте Google и обладает свойством самообучения. Чем больше в распоряжении языковых пар текстов и чем точнее они соответствуют друг другу, тем лучше результат статистического перевода. В ряде стран издаются двуязычные

парламентские отчеты; на нескольких языках издаются документы Организации Объединенных Наций, Евросоюза, много художественных и отраслевых книг переведено на несколько языков. Эти материалы, обработанные алгоритмами поисковых систем и их индексных баз, стали ресурсами статистического машинного перевода.

14.2. Программа машинного перевода PROMT

Программы автоматического (машинного) перевода текста по разработанным алгоритмам переводят фразы на исходном языке в текст на другом языке. Примеры программ: PROMT, Сократ.

Наиболее мощная программа переводчик PROMT предназначена для перевода документов различных форматов, веб-страниц, поисковых запросов, электронной почты, а также предоставления возможности извлечения терминологии из текстов. С учетом морфологических, синтаксических и семантических связей предоставляется связный перевод текстов общего или специального (отраслевого) содержания. Перевод можно редактировать, применяя словари разных языковых направлений: с английского, французского, немецкого, испанского, итальянского языков на русский и обратно.

Открывать для перевода программа может документы формата Word, RTE, HTML, TXT, PDF. Панели перевода встраиваются в приложения: Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint, FrontPage и Outlook, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Skype, Adobe Acrobat Reader и др.

Качество перевода повышают средства лингвистической настройки:

- память перевода (Translation Memory) — база данных, содержащая набор ранее переведенных текстов. Запись в базе соответствует сегменту или «единице перевода» (обычно одно предложение, реже — часть предложения или абзац). Если единица перевода исходного текста совпадает с единицей перевода в базе, она может быть автоматически подставлена в перевод;
- специализированные словари — настройка тематики определяет, какие словари подключать, какие слова оставить без перевода;
- создание и редактирование пользовательских словарей.

Средство мгновенного перевода позволяет подвести курсор к конкретному слову и увидеть этикетку с переводом.

После установки программы в меню *Пуск, Программы* создается пункт *PROMT*. Главное меню программы предлагает выбрать вариант задачи для работы. Вариант «Быстрый перевод» используется для небольшого текста, который копируется в окно программы (рис. 14.1).

Для повышения качества перевода сложных текстов с большим количеством специализированной лексики в программе PROMT предлагается обширный набор настроек (рис. 14.2).

Программа создает рабочий документ *Prompt*, в котором оригинал и перевод образуют пару текстов, сцепленных «поабзацно» и к которым переводчик может неоднократно обращаться, изучать, править и настраивать:

- условия перевода (тематику) — список подключаемых словарей;
- зарезервированные слова и участки текста, не требующие перевода;

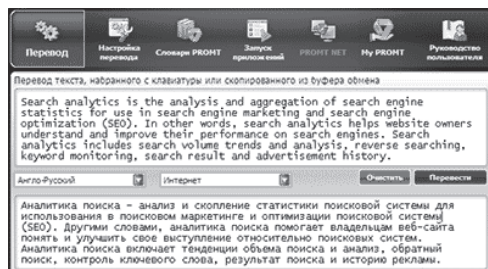


Рис. 14.1. Быстрый перевод копии текста, тематика Интернет

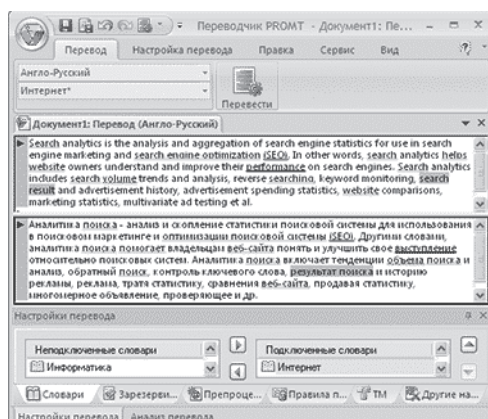


Рис. 14.2. Перевод в режиме с возможностью настроек

- список слов, не найденных в подключенных словарях или имеющих несколько вариантов перевода.

Открытие файлов для перевода и режимы перевода

В PROMT возможны различные режимы перевода.

- Открыть готовый файл с текстом и перевести.
- Создать новый документ для перевода: набрать текст в окне документа или скопировать из другого открытого приложения в окно перевода и перевести. Возможно накопление текста копированием нескольких фрагментов в буфер памяти из другой программы и вставкой вместе или порознь командой *Правка, Буфер обмена, Вставить из Prompt Clipboard*.

• Перевод документов непосредственно в приложениях Office (Word, Excel и др.) и веб-страниц в обозревателях.

Если необходимо открыть файл с готовым текстом и перевести его, следует дать команду *Файл, Открыть* и указать папку и файл для перевода.

Программа PROMT может открыть для перевода файлы различных форматов:

- *текст (txt)* — из программы Блокнот (txt) с разметкой или без разметки на строки, в особой кодировке Unicode, текст электронной почты;
- *документы Word (doc и docx)*, форматированный текст RTF из WordPad;
- *файлы htm, xml* — веб-страницы, HTML-документы;
- *PDF* — переносимый формат документов;
- *документ Prompt* — рабочий файл PROMT, созданный ранее.

Открывая для перевода файл, программа конвертирует его в формат перевода. Например, прочитав расширение doc у файла *interpol.doc*, программа в диалоговом окне предложит расценить формат открываемого файла как *Документ Word*. Поскольку одинаковое расширение имени встречается у файлов разных форматов, необходимо в окне *Конвертировать файл* просмотреть список подстановки *Тип файла* и при необходимости изменить определение *Конвертировать файл*, выполненное PROMT, на правильное уточнение формата.

Тип *Текст с разбиением на строки* выбирают для текстов с принудительным разрывом строк в абзацах, который создают некоторые программы, например, при работе с файлами, содержащими скопированные тексты веб-страниц или материалы некоторых баз нормативных документов. В про-

грамме Word строки абзаца обычно размещаются по ширине листа автоматически, а в тексте с разбиением правая граница каждой строки абзаца задается принудительной вставкой символа конца абзаца, как будто нажимали клавишу *Enter*. Такой текст в программе перевода надо открывать обязательно с уточнением *разбиение на строки*, чтобы программа перевода не восприняла конец строки как конец абзаца. Разметка на абзацы при этом сохранится. Если после открытия документа его предложения разделены на строки как абзацы (это видно по боковой подсветке абзаца), необходимо закрыть файл без перевода и открыть снова, указав тип формата *Текст с разбиением на строки*.

Если исходный текст надо набрать с клавиатуры или вставить копией из другой программы, а потом перевести, следует дать команду *Файл, Создать*. В строке *Направление перевода* уточнить: *Англо-русский, Русско-английский, Немецко-русский* и т.п. Откроется окно нового документа, в который можно набрать текст.

Если исходный текст содержит таблицы или колонки, рекомендуется переводить документ в программе, где документ создавался (Word, Excel), либо временно преобразовать таблицу в текст, а затем перевести.

Команда *Перевести* включает режим перевода всего текста. В кнопку распахиваются варианты команд перевести *весь документ, выделенный текст, текущий абзац, очередной абзац*. Можно сразу перевести весь текст от начала до конца или переводить текст абзацами, выделенными частями и корректировать по мере перевода. Абзац, в котором находится текстовый курсор, выделяется полосой слева от текста.

Для перевода нескольких выделенных абзацев применяется команда *Перевести, Выделенные абзацы*.

Перевести, Текущий абзац — перевод абзаца, в котором стоит курсор (абзац выделен сбоку подсветкой).

Команда *Перевести, Очередной абзац* переводит очередной абзац из еще не переведенных или тех, в перевод которых пользователь до этого внес изменения (если в перевод вносилась правка, уже сделанные изменения будут утеряны после данной команды).

Варианты перевода слова, указанного щелчком мыши, появляются в панели словаря.

Изменение направления перевода дается в строке *Перевод, Направление перевода*: с какого языка и на какой необходимо перевести текст. Из списка выбрать необходимое

направление перевода, например: англо-русский, русско-английский, немецко-русский, французско-русский. Так можно изменить направление перевода по выделенным абзацам и переводить текст на нескольких языках.

Настройка окна документа

Окно документа Promt имеет две створки: исходный текст и текст перевода. Панель *Настройки перевода* (рис. 14.3, а) можно выключить для увеличения рабочей области текста (рис. 14.3, б).

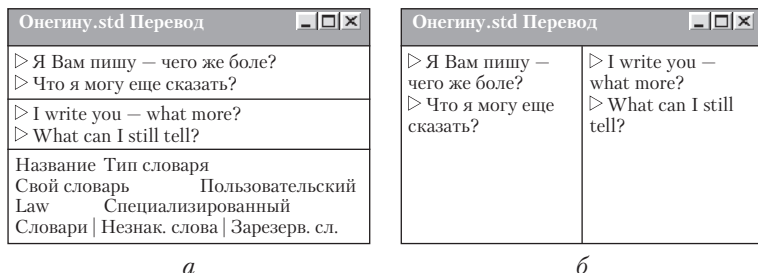


Рис. 14.3. Варианты окна перевода:

а — горизонтальное разбиение, включена панель *Настройки перевода*; *б* — вертикальное разбиение, панель выключена

Расположить окно текста и перевода горизонтально или вертикально, включить или выключить информационную панель можно на вкладке *Вид* кнопками . *Вертикальное разбиение*, *Горизонтальное разбиение* выводят оригинал и перевод друг над другом или бок о бок. Команда *Вид*, *Настройки перевода* добавляет в нижней части окна сведения о словарях, список незнакомых и зарезервированных слов текста. Команда *Вид*, *Без разбиения* выводит в окне документа что-то одно: *Оригинал* или *Перевести*.

Для перевода можно открывать несколько документов.

Варианты сохранения материала после перевода

Программа PROMT имеет специфический набор команд сохранения результата работы: сохранить документ Promt, исходный текст, перевод или билингву.

Сохранить документ Promt. Рабочий документ Promt (состоящий из попарно связанных абзацев исходного текста и перевода в двух створках окна, списка незнакомых и зарезервированных от перевода слов, подключаемых слова-

рей) сохраняют командой *Файл, Сохранить документ как*, причем впоследствии работать с файлом, получившим расширение *.std, сможет только программа PROMT.

Сохраненный результат перевода как документ PROMT можно открыть позднее и улучшить перевод, вносить дополнительные условия перевода, резервировать слова, которые не надо переводить или транслитерировать (названия организаций и фирм), изучить непереуведенные слова (возможно, в них была опечатка и ее можно исправить), дополнить словарь словами, которые программа не знала или перевела неудачно. Оставить без перевода определенные абзацы (например, список литературы к статье).

Сохранить часть документа. Чтобы сохранить перевод и открывать в других программах, выбирают не команду *Файл, Сохранить документ как*, а команду *Файл, Сохранить*. Следует указать формат (тип) файла, в котором следует сохранить текст, например текст Unicode или форматированный текст RTF.

Сохранить исходный текст. Выполнение и сохранение перевода не изменяет исходного файла. Чтобы сохранить отдельно исходный текст, если его набирали или подвергали правке в окне Promt, следует дать команду *Файл, Сохранить, Исходный текст*, указать папку для размещения, имя файла и тип файла.

Команда *Файл, Сохранить, Перевод* сохранит отдельно файл перевода.

Сохранить попарное чередование абзацев исходного текста и перевода позволяет команда *Файл, Сохранить, Билингву как список абзацев* или *как таблицу* (исходный текст и перевод в строках ячеек таблицы). Билингва удобна для сопоставления и правки перевода в программе Word.

Внимание! Если файл сохранен в режиме *Файл, Сохранить, Перевод* (или исходный текст, билингва), то программа все равно при попытке закрыть документ спрашивает, сохранять ли документ в формате документа Promt. Если билингва или перевод сохранены, а документ Promt в дальнейшем не потребуется, то можно отказаться от сохранения файла в формате документа Promt.

Возможно копирование выделенного перевода в текстовую программу через буфер командой *Правка, Копировать*. В программе Word создать новый файл, вставить перевод командой *Правка, Вставить* и сохранить файл как документ Word.

Подключение словарей

Перевод выполняется, если правильно выбрать направление перевода и словарь: англо-русский, русско-английский, немецко-русский и т.п. Основной словарь подключен к системе всегда. Другие (кроме основного) специализированные словари с отраслевыми, узкопрофессиональными терминами можно отключать и подключать, настраивая перевод на конкретную тематику. Когда к системе подключают несколько словарей, программа в процессе перевода просматривает их один за другим, пока не встретит искомое слово, причем основной словарь просматривается в последнюю очередь. Порядок привлечения словарей надо настроить под переводимую статью так, чтобы первым программа просматривала наиболее подходящий по тематике словарь, например по юриспруденции или экономике.

Для работы со списком подключенных словарей в PROMT используется панель *Настройки перевода*, позволяющая подключать словари документа.

Подключенный словарь в окне команды можно выделить и кнопками *Вверх* и *Вниз*, передвинуть его очередность по списку подключенных. Список подключенных словарей просматривается программой при переводе сверху вниз, то есть верхний словарь обладает максимальным приоритетом. Отключенный словарь не удаляется с диска и впоследствии может быть подключен снова.

Пользовательский Мой словарь. Создает и пополняет пользователь, вводя слова и словосочетания, сохраняя измененные словарные статьи из других словарей. Пользовательских словарей может быть несколько, их можно открывать и редактировать статьи. Новые и измененные словарные статьи сохраняются только в пользовательских словарях! Чтобы при переводе использовались слова из пользовательского словаря, его необходимо подключить, причем с максимальным приоритетом; в списке подключенных поставить первым (рис. 14.4).

Мой словарь	Пользовательский словарь	Вверх
Информатика	Специализированный словарь	Вниз
Юриспруденция	Специализированный словарь	

Рис. 14.4. Типы подключенных словарей в окне команды

Словарная статья в словаре содержит: а) исходное слово или словосочетание; б) перевод; в) определение части речи (существительное, глагол, прилагательное, наречие); г) склонение, спряжение, сравнительную степень и т.п. Словарная статья должна устранить дальнейшие недоразумения при переводе введенного слова.

Созданный пользовательский словарь пополняют словами, перевод которых отсутствует в других словарях или его надо переопределить. Например, если основной словарь переведет словосочетание *high schooling* как *высокое обучение*, то надо ввести в пользовательский словарь статью с правильным переводом *среднее образование*. В окне исходного текста выделить словосочетание *high schooling* и дать команду *Настройка перевода, Добавить в словарь*. Окно *Добавить в словарь* будет содержать слово или словосочетание. Надо проверить, чтобы не было усложняющих окончаний (единственное число существительного, инфинитив глагола), в строке *Сохранить в словаре* указать свой словарь и нажать *Создать*.

В окне словарной статьи требуется указать часть речи. Для словосочетания *high schooling* (*среднее образование*) часть речи — существительное по основному слову «*schooling* — образование». В окне команды в поле *Перевод* ввести *среднее образование*. Требуется вводить перевод в канонической форме: для существительных — в первом лице единственного числа, для глаголов — в неопределенной форме и т.д. Для словосочетания отдельно определяют часть речи каждого слова: «среднее» — прилагательное со склонением, «образование» — существительное со склонением.

Для словосочетания *have a word with* (*поговорить с*) часть речи определяется по основному слову «поговорить» — глагол. В строку перевода ввести неопределенную форму глагола.

Для словосочетания *paper presentation* (*выступление с докладом*) часть речи выбирают по основному слову «выступление» как существительное. Вводят перевод и определяют поведение каждого слова из словосочетания: «выступление» — существительное, для которого надо нажать кнопку *Склонение*; «докладом» — неизменяемое. После добавления выйти из окон словаря и повторить перевод с учетом новых словарных статей.

Конечно, можно исправлять перевод, не создавая статью. Но в большом тексте, где слова используются в одном и том же смысле несколько раз, правильная словарная статья обеспечит хороший перевод автоматически по всему тексту.

Дополнительные настройки перевода участков текста

Резервирование слов — создание списка слов (имен, названий), которые программа должна оставить без перевода, особенно те слова, которые совпадают со значимыми словами. Например, фамилия Maroon не будет переведена как «коричневый», а название системы Windows — как «окна». Со словами из списка зарезервированных правильно согласуется перевод остальных членов предложения.

Как правило, имя собственное (имя человека, географическое название, марку продукта), а также список литературы на иностранном языке оставляют зарезервированными, непереуведенными. Такие слова выделяют и на вкладке *Настройка перевода* дают команду  *Зарезервированное слово*. В списке *Семантический класс* указывают на выбор, что резервируемое слово — это мужское или женское имя, название, географическое название или название организации.

Параметр *Транслитерировать* (переписывать по буквам, *lat. litera* — буква) можно установить для зарезервированного слова, чтобы не переводить слово, но переписать сходными буквами языка назначения. Зарезервированное с транслитерацией английское слово запишется русскими, русское слово в английском переводе будет переписано английскими буквами (табл. 14.1). Информационная панель показывает список таких слов на вкладке *Зарезервированные слова*.

Таблица 14.1

Влияние резервирования слова на русский перевод

Исходный текст	Обычный перевод	Резервирование	Транслитерация
Windows	Окна	Windows	Виндоус

В поэме «Евгений Онегин» А. С. Пушкин некоторые зарезервированные слова транслитерировал, а некоторые не решился.

Подобный английскому *сплину*,
Короче: русская *хандра*...
Друзья и дружба надоели
Затем, что не всегда же мог
Beef-steaks и стразбургский пирог
Шампанской обливать бутылкой...

Зовется *vulgar*. (Не могу
Люблю я очень это слово,
Но не могу перевести...
И вряд ли быть ему в чести.)

Правка перевода. Кнопка  используется не только для поиска слов, но и специального поиска в тексте незнакомых слов, слов с вариантами перевода, выбора лучшего варианта.

Препроцессоры — предварительные условия, позволяющие отменить перевод особых конструкций, например адресов электронной почты, имен файлов, а также выбрать форму представления даты и времени в тексте перевода.

Не обязательно в каждом документе проводить однотипную настройку. Зарезервированные слова можно сохранить не только в текущем документе Promt, но и командой *Файл, Сохранить, Зарезервированные слова* — в отдельном файле или в тематике. Для перевода следующего документа той же тематики, с тем же ожидаемым набором слов не для перевода можно подключить ранее подготовленный список слов. Щелкнуть правой кнопкой мыши информационную панель нового документа («подвал» окна) и выбрать команду *Загрузить список*. Указать, из какого файла взять ранее подготовленные зарезервированные слова. Щелчок по зарезервированному списку правой кнопкой мыши позволяет удалять слова и разрешать их переводить.

Перевод с *памятью переводов* — прием обучения программы, основанный на запоминании перевода повторяющихся участков текста. Переводимый текст сравнивается фрагментами из баз ассоциированной памяти, при совпадении перевод подставляется из базы.

Для улучшения качества перевода программу перевода используют несколько раз. Сначала выявляют незнакомые слова и слова неудачного перевода, выявляют абзацы и слова, которые целесообразно оставить без перевода или с транслитерацией. После пополнения словаря и разметки текста словами и абзацами без перевода и с транслитерацией выполняют второй перевод и последующие уточнения.

Перевод с русского языка. Готовя текст к машинному переводу с русского на иностранный язык, следует писать упрощенные, ясные и короткие фразы (минимум знаков препинания), слова употреблять в таком порядке, который естествен для языка назначения. Если слова имеют несколько значений, надо быть уверенным, что необходимые варианты присутствуют в словаре. Некоторые слова, имена собственные и сокращения можно сразу написать на языке перевода. Переводимый текст должен относиться к узкой тематике, под которую отлажен специализированный словарь. Перевод с русского можно сочетать с обратным контрольным переводом: полученный перевод сохранить в файле, открыть переведенный текст и снова перевести на русский язык. Неудачные предложения следует изменять, добиваясь лучшего

перевода. Можно переводить несколько раз. Первый раз — для выявления незнакомых слов и слов неудачного перевода. Второй раз — чтобы определить сложные для перевода места исходного русского текста для последующего упрощения или уточнения. Третий раз — для получения окончательного перевода.

Тематика документа

Шаблоны тематики — сохраненные комплекты настройки программы перевода PROMT, сделанные для перевода документов из различных предметных областей. Тематика позволяет создавать сложные лингвистические настройки один раз, а далее оперировать с ними как с единым целым для перевода различных документов.

Выбор шаблона тематики избавляет от процедуры настройки перевода однотипных документов. Шаблон под-ключает специализированные и пользовательские словари, соответствующие предметной области переводимых текстов, использует готовый список зарезервированных слов, заготовки обработки специальных последовательностей символов (например, электронных адресов и URL).

Базовый шаблон тематики состоит только из генерального словаря. Этот шаблон нельзя удалить и переименовать, но можно модифицировать и сохранить. Если надо оставить прежний шаблон тематики и отдельно сохранить измененный шаблон, то надо сохранить новый шаблон под другим именем.

14.3. Перевод средствами сайтов в сети Интернет

Сетевой перевод — услуги сайтов в Интернете с помощью автоматизированного, машинного или статистического перевода в указанной паре языков перевести отдельные фразы, абзацы, документ, веб-страницу целиком, письмо электронной почты. Для перевода веб-страницы указывают ее URL-адрес, например копируют из адресной строки обозревателя.

Переводческие услуги сайта Google (<http://translate.google.com>) следующие:

- а) словари по многим парам языков;
- б) ввод текста и перевод в окне формы с указанием пары языков из списка;
- в) перевод веб-страницы по указанному URL-адресу;

г) поиск в Интернете с переводом поисковой строки на указанные языки и перевод результатов поиска.

Поисковый сайт Google можно переключить в режим многоязыкового поиска, если после получения результатов выбрать в параметрах системы команду *Перевод результатов* и указать языки. В поисковую строку вводится запрос на своем языке (например, русском), сайт автоматически переводит его на указанные языки, а результаты возвращает в переведенном виде. Например, к запросу на русском языке «Экономический кризис в Греции» можно заказать языки: английский, французский, греческий — и получить в результатах ссылки на источники на этих языках, но переведенные на русский язык. Документы по ссылкам также открываются в переводе, а если навести курсор мыши на переведенное предложение, во всплывающей этикетке виден оригинал.

На переведенной веб-странице сохраняются верстка, форматирование, рисунки, работают ссылки на другие страницы. Переход по ссылкам переведенной страницы открывает новые страницы снова в режиме перевода.

Программа-обозреватель Google Chrome содержит кнопку *Перевести* для перевода с помощью сервера Google.

На сайте Translate.ru (по технологии компании ПРОМТ) и сайте Сократ (Ars.ru/socrat) следует ввести адрес переводимой веб-страницы или скопировать текст. В приложения Microsoft Office (Word, Excel, Outlook, PowerPoint) можно встроить кнопку связи с сервером компании и при наличии доступа в Интернет переводить документы, открытые в программе, с помощью сервера компании.

На поисковом сайте Bing.com следует перейти в раздел *Дополнительно, Переводчик*, ввести текст или URL-адрес страницы.

14.4. Соотнесение профессионального и компьютерного перевода

Для профессионального переводчика перевод — это мышление образами. С. Аверинцев говорил, что профессия толмача построена по принципу подобных треугольников, должна обеспечивать адекватность ассоциаций. У переводчика, который сопровождает важную персону, всегда напряженное лицо. Перевод, а художественной прозы и поэзии особенно, — высокий уровень внутренней культуры, начитанность, талант. Чтобы выбрать наиболее подходящий

синоним, необходим огромный словарный запас, ассоциативность мышления.

К сожалению, даже сложное программное обеспечение не может достичь свободы владения языком и навыков профессионального переводчика. Автоматический перевод сложен, поскольку требует понимания не только структуры и правил языка, но зависимости значения слов от контекста, в котором их используют. Хотя над этой проблемой программисты и лингвисты работают, решение быстрого и адекватного перевода потребует времени.

Качество компьютерного перевода бывает невысоким, но тому, кто не знает данный язык или знает его плохо, перевод поможет понять общий смысл текста, выполнить отбор документов, оценить значимость информации для дальнейшего изучения. Для пользователя, владеющего иностранным языком, машинный перевод полезен тем, что возьмет на себя рутинные операции, перевод простых фраз и предоставит подсказки для доработки до высококачественного перевода.

Специалисты иногда сравнивают перевод самого известного 66-го сонета Шекспира у двух поэтов по последнему двустихию:

William Shakespeare, Sonet LXVI

Tired with all these, from these would I be gone,
Save that, to die, I leave my love alone.

Перевод Б. Пастернака

Измучась всем, не стал бы жить и дня.
Да другу трудно будет без меня.

Перевод С. Маршака

Все мерзостно, что вижу я вокруг...
Но как тебя покинуть, милый друг!

Два переводчика, оба — большие мастера и поэты. Но в строках Пастернака проникновеннее, человечнее, пронзительней сожаление не о том, что сам утратишь, умирая, но о том, как тяжка будет утрата родному человеку.

Не упрекайте компьютерную программу за то, что она переводит слова и словосочетания, а надо бы мысли и чувства.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите типы программ перевода.
2. Как открыть для перевода документы в файлах разного типа?
3. Перечислите варианты сохранения перевода.
4. Какой текст оставляют без перевода, какие слова резервируют и как?
5. Что такое тематика текста?

Литература

1. *Бернет, М.* Как создать идеальный пароль: выбираем пароли, отпугивающие хакеров / М. Бернет, Д. Клейман. — М. : НТ Пресс, 2007. — 176 с.
2. *Брэгг, Р.* Безопасность сетей. Полное руководство / Р. Брэгг, М. Родс-Оусли, К. Страссберг. — М. : Эком, 2006. — 912 с.
3. *Гаврилов, М. В.* Интернет для исследователя : учеб.-метод. пособие / М. В. Гаврилов. — Саратов : Изд-во Саратовской государственной юридической академии, 2012. — 224 с.
4. *Гаврилов, М. В.* Теория и практика научного труда : учеб.-метод. пособие / М. В. Гаврилов, Е. Г. Касаткина, О. В. Никитина. — Саратов : ИП «Наука», 2009. — 270 с.
5. Информатика: базовый курс : учебник для вузов / под ред. С. В. Симоновича ; С. В. Симонович, Г. А. Евсеев, В. И. Мураховский, С. И. Бобровский. — Питер-Юг, 2009. — 640 с.
6. *Олифер, В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер, 2010. — 943 с.
7. *Патрушина, С. М.* Информатика и информационные технологии. Практикум. Ч. 1 / С. М. Патрушина, Л. К. Попова. — М. : МиниТайп, 2012. — 128 с.
8. *Таненбаум, Э.* Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. — 5-е изд. — СПб. : Питер, 2012. — 960 с.
9. *Таненбаум, Э.* Современные операционные системы / Э. Таненбаум. — 3-е изд. — СПб. : Питер, 2010. — 1120 с.
10. *Шаньгин, В. Ф.* Защита информации в компьютерных системах и сетях. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 592 с.
11. *Шаньгин, В. Ф.* Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 544 с.

Покупайте наши книги:

В офисе издательства «ЮРАЙТ»:

111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 4а,
тел.: (495) 744-00-12, e-mail: sales@urait.ru, www.urait.ru

В логистическом центре «ЮРАЙТ»:

140053, Московская область, г. Котельники, мкр. Ковровый, д. 37,
тел.: (495) 744-00-12, e-mail: sales@urait.ru, www.urait.ru

В интернет-магазине «ЮРАЙТ»: www.urait-book.ru,

e-mail: order@urait-book.ru, тел.: (495) 742-72-12

Для закупок у Единого поставщика в соответствии
с Федеральным законом от 21.07.2005 № 94-ФЗ обращаться
по тел.: (495) 744-00-12, e-mail: sales@urait.ru, vuz@urait.ru

**Новые издания и дополнительные материалы доступны
в электронной библиотечной системе «Юрайт»
biblio-online.ru**

Учебное издание

**Гаврилов Михаил Викторович,
Климов Владимир Александрович**

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебник для бакалавров

Формат 84×108¹/₃₂.
Гарнитура «Petersburg». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,11. Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательство Юрайт»

111123, г. Москва, ул. Плеханова, д. 4а.
Тел.: (495) 744-00-12. E-mail: izdat@urait.ru, www.urait.ru