

**Кировская государственная медицинская
академия**

Кафедра медицинской и биологической физики

О. И. Шилов

Информатика и вычислительная техника

**Учебно-методическое пособие
для студентов и научных работников**

Издание 3-е, исправленное и дополненное



ББК 73я73
Ш59

Информатика и вычислительная техника: Учебно-методическое пособие для студентов и научных работников КГМА / Шилов О.И. – Киров: Кировская гос. мед. акад., 2003. - 72 с.

В пособии излагаются базовые сведения по курсу основ информатики и вычислительной техники для проведения практических занятий и самостоятельной подготовки. Имеются контрольные вопросы и задачи, инструкции по работе с программами.

1 Введение в информатику

Окружающий нас мир составляют три основные сущности: вещество, энергия и информация. Первые два из них являются видами материи и могут непосредственно влиять на наши органы чувств. Информация же, в отличие от вещества и энергии (поля), нематериальна.

Энциклопедический словарь определяет информацию таким образом: «**Информация** (от лат. *informatio* — разъяснение, изложение), первоначальная — сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т. д.); с сер. 20 в. общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму; одно из основных понятий кибернетики.»

Наука, занимающаяся изучением образования, хранения, передачи, приёма и обработки информации, называется *теорией информации* или *информатикой*. Объект изучения этой науки - *информация* - является фундаментальным понятием, которому невозможно дать строгое определение (подобно веществу, энергии и другим основополагающим понятиям). Однако можно всегда дать нечёткое определение, интуитивно понятное каждому.

Информация - это все сведения об окружающем нас мире, получаемые органами чувств непосредственно или с помощью приборов, изобразительных средств, произведений искусства и т.д. В этом “определении” отражён субъективный (человеческий) подход к понятию информации. Информация, воспринимаемая субъектом, зависит от его состояния, уже имеющейся у него в предыстории информации.

Несмотря на свою нематериальность, информация всегда связана с материальным носителем, существует только вместе с ним во времени и пространстве. Например: носителем информации, содержащейся в письме, являются бумага и чернила; телевизионное изображение переносится радиоволнами и может храниться на магнитной ленте.

Способ записи информации на носителе называется *кодированием* информации. Например, письмо содержит текстовую информацию, закодированную с помощью букв, цифр, знаков препинания и других символов по определённым правилам языка. Информация кодируется посредством изменения какого-либо свойства или состояния своего носителя. Чем чаще изменяется объект во времени или в пространстве, тем больше информации он содержит. Следует подчеркнуть, что информацию несёт только изменяющийся объект, постоянный же, одинаковый никакой информации не содержит. Например, чистый лист бумаги не обладает информационной ценностью, но нанося на него с помощью чернил символы, изменяем его свойства и нагружаем его информацией.

Объект, информация о состоянии которого регистрируется в опыте, называется *источником информации*. Источник информации может сообщить её внешнему миру посредством *передатчика*. Объект, изменяющий свои свойства под воздействием информации от передатчика, называется *приёмником* информации. Это может быть какой-либо датчик (например, термометр), прибор (микрофон, телевизионная камера), рецептор органа чувств (ухо, глаз). Передатчик и приёмник информации являются устройствами, преобразующими носитель информации. Материальная среда, посредством которой информация от источника поступает к приёмнику, называется *каналом связи* (информационным каналом). Например, при разговоре двух лиц источником информации является головной мозг говорящего, передатчиком - голосовые связки, каналом связи - воздух, носителем информации - модулированные колебания давления воздуха (звук), а приёмником - ухо, преобразующее механические колебания в нервные импульсы.

2 Основные элементы теории информации

2.1 Энтропия и количество информации

Важнейшей объективной характеристикой информации, не зависящей от источника, приёмника и канала связи, является **количество информации**. Единица количества информации (**бит**) является такой же фундаментальной единицей, как и метр, килограмм, секунда и другие (но не относится к физическим единицам).

1 бит - это количество информации, образующееся в результате проведения опыта, имеющего два равновероятных несовместных исхода.

Например: информация, содержащаяся в результате бросания монеты (выпадение одной из двух её сторон: орла или решки) равна 1 биту; вероятности рождения мальчика или девочки можно считать близкими к 0.5, следовательно, количество информации, соответствующей рождению именно мальчика (или девочки) равно также одному биту.

Бит - наименьшая единица информации, на практике применяются более крупные: байт, килобит, килобайт, мегабайт и другие (см. ниже).

Рассмотрим определение количества информации в общем случае. Если источник информации может находиться в одном из n дискретных состояний с вероятностью p_i в каждом из них ($i=1, 2, \dots, n$), то в качестве меры неопределённости можно ввести функцию H , называемую **энтропией**. Будем называть каждое возможное состояние источника информации сообщением. Энтропия i -го сообщения, по определению, равна $H_i = \log_2 \frac{1}{p_i} = -\log_2 p_i$. Логарифмы берутся здесь по основанию 2 для удобства, чтобы энтропия любого из двух равновероятных и несовместных событий равнялась единице. Очевидно также, что энтропия достоверного события ($p_i=1$) равна нулю. Наоборот, чем менее вероятно некоторое событие, тем больше его энтропия, это и понятно, ведь более редким событиям приписывается большая информационная значимость.

Энтропией источника называется среднее значение энтропии сообщения:

$$H = \sum_{i=1}^n p_i H_i = \sum_{i=1}^n p_i \log_2 \frac{1}{p_i} = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

Это **определение энтропии**, предложенное Клодом Шенноном, считается классическим. Аналогично можно определить энтропию приёмника информации. Если энтропию приёмника информации до прихода некоторого сообщения обозначить H_0 , а значение энтропии после получения сообщения H_1 , то разность этих величин $H_1 - H_0$ (изменение энтропии) будет равна количеству информации, содержащейся в сообщении:

$$Q = \sum_{i=1}^n p_i \log_2 \frac{1}{p_i}$$

Примечание: Для вычисления логарифма по основанию 2 можно использовать тождество $\log_2 a = \frac{\ln a}{\ln 2} \approx 1.44 \ln a$

Пример: вычислим количество информации (энтропию), образующейся при одном бросании игрального кубика.

Правильный однородный игральный кубик может упасть равновероятно любой своей гранью. Таким образом, имеем шесть равновероятных исходов (возможностью кубика встать на ребро следует пренебречь), $n=6$. Вероятность каждого из них равна $1/6$. Тогда энтропия любого из результатов бросания кубика равна $H_i = -\log_2(1/6) = \log_2 6 = \ln 6 / \ln 2 \approx 2,58$ бит.

2.2 Понятие о теореме Шеннона

Скорость передачи информации по каналу связи равна количеству информации, передаваемой в единицу времени. $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$. Скорость передачи измеряется в **битах в секунду** или в **бодах** (1 бит/с=1 бод). Максимальная скорость передачи информации называется **пропускной способностью** канала связи ($I_{\max} = \frac{\Delta Q_{\max}}{\Delta t}$).

Пусть источник с энтропией H передаёт эту информацию за время Δt по каналу с пропускной способностью I_{\max} . Тогда, если $\frac{H}{\Delta t} \leq I_{\max}$, то это количество информации может быть передано без искажений. Если, наоборот, $\frac{H}{\Delta t} > I_{\max}$, то передача информации без искажений невозможна. Это довольно ясное утверждение называется **теоремой Шеннона** (первой). Она накладывает ограничение на максимальную скорость передачи информации.

2.3 Кодирование информации

Любое сообщение, как уже говорилось, может быть представлено в различной форме, то есть закодировано различными способами. Разные способы кодирования неравноценны по занимаемому ими количеству информации. **Оптимальным кодом** будет тот, при использовании которого среднее значение энтропии, приходящееся на один символ, равно энтропии источника информации.

В большинстве случаев используемые системы кодирования обладают **избыточностью**, то есть требуют для записи большее количество информации, чем оно содержится в кодируемом сообщении. **Избыточность** определяется формулой $E = 1 - \frac{H}{Q}$, где H - энтропия сообщения, Q - среднее количество информации, приходящееся на один символ кодированного сообщения. Чем выше избыточность кода, тем больше вероятность безошибочной передачи информации, но тем больший объём требуется для её хранения и большая пропускная способность канала передачи. Естественные человеческие языки характеризуются очень высокой степенью избыточности, также велика избыточность генома высших организмов, хранящегося в молекулах ДНК.

Величина H/Q называется **экономичностью** кода. Для оптимального кода $H/Q=1$, а избыточность отсутствует, то есть $E=0$. Процесс уменьшения избыточности кодирования называется **сжатием** информации и применяется для понижения объёма памяти, требуемой для хранения информации.

Для сжатия информации, хранящейся в памяти ЭВМ, используются специальные программы – **архиваторы** и **упаковщики**.

Пример: определить энтропию информации, содержащейся в сообщении «ученье - свет, а не ученье – тьма» и избыточность кода. Каждый символ в сообщении кодируется 1 байтом (8 бит).

Решение: Подсчитаем количество символов в сообщении, для простоты игнорируя пробелы: $N=26$. Найдём частоту повторения каждого символа (вероятность в сообщении), составив следующую таблицу:

Символ	У	Ч	Е	Н	Ь	-	С	В	Т	,	А	М
Повторяемость	2	2	6	3	3	2	1	1	2	1	2	1
Частота (вероятность p_i)	1/13	1/13	3/13	3/26	3/26	1/13	1/26	1/26	1/13	1/26	1/13	1/26

Удельная энтропия (энтропия одного символа в сообщении) в битах на символ, равна

$$\begin{aligned} \tilde{H} &= 5 \cdot \frac{1}{13} \log_2 13 + \frac{3}{13} \log_2 \frac{13}{3} + 2 \cdot \frac{3}{26} \log_2 \frac{26}{3} + 4 \cdot \frac{1}{26} \log_2 26 \approx \\ &\approx \frac{5}{13} \cdot 3.7004 + \frac{3}{13} \cdot 2.1155 + \frac{6}{26} \cdot 3.1155 + \frac{4}{26} \cdot 4.7004 \approx 3.3535 \end{aligned}$$

Полная энтропия сообщения $H=3.3535 \cdot 26=87.19$ бит.

Количество бит, необходимое для кодирования каждого символа одним байтом, составляет $Q=26 \cdot 1 \text{ Бт}=26 \text{ байт} = 208 \text{ бит}$.

Избыточность кода $E=1-87.19/208=0.58=58\%$

2.4 Единицы количества информации

1 бит (англ. binary digit – двоичная цифра) - основная единица количества информации. Бит имеет два значения (0 или 1, истина или ложь и т.п.) и позволяет закодировать одно из двух состояний какого-либо объекта (например, наличие или отсутствие тока или напряжения в цепи, направление намагниченности и другое).

1 байт (Бт) = 8 бит - имеет $2^8=256$ различных состояний, что позволяет закодировать все латинские буквы (строчные и прописные), цифры, русские буквы, математические и специальные символы. **Практически можно считать, что 1 байт есть 1 символ текста.**

Соответствие между символом и его цифровым кодом называется *таблицей кодировки*. Существует множество таблиц кодировки букв национальных алфавитов, например кириллицы. В современных информационных системах часто используют двухбайтовую таблицу Unicode, в которой каждый символ кодируется двумя байтами, что позволяет кодировать $2^{16}=65536$ символов. Такая таблица разработана одна и содержит символы всех национальных алфавитов и множество специальных символов.

Например, на странице стандартного машинописного текста (60 строк по 64 символа) может содержаться до $60 \cdot 64=3840$ символов, то есть количество информации до 3840 байт (3.75 кБт).

В двоичном виде байт представляет собой совокупность восьми двоичных разрядов

(0/1):

00000000

00000001

00000010

.....

11111110

11111111

Всего 256 различных комбинаций

8 двоичных разрядов

Более крупные производные единицы количества информации:

1 слово (word) = 2 Бт (применяется в практике программирования). Используются также понятия **двойное слово (dword)** = 4 байта, **счетверённое слово (qword)** = 8 байт и др.

1 килобайт (кБт, К) = $2^{10} = 1024$ Бт

1 мегабайт (Мбт, М) = 2^{10} Кбт = 2^{20} Бт = 1 048 576 Бт

1 гигабайт (Гбт, G) = 2^{10} Мбт = 2^{30} Бт = 1 073 741 824 Бт

1 терабайт (Тбт, T) = 2^{10} Гбт = 2^{40} Бт = 1 099 511 627 776 Бт

1 петабайт (Пбт, P) = 2^{10} Тбт = 2^{50} Бт = 1 125 899 906 842 624 Бт

1 эксабайт (Эбт, E) = 2^{10} Пбт = 2^{60} Бт = 1 152 921 504 606 846 976 Бт

2.5 Понятие алгоритма

Алгоритм – последовательность шагов (команд или операций), приводящих к решению любой задачи из некоторого класса задач.

Устройство или лицо, реальное или воображаемое, выполняющее команды, предписанные алгоритмом, называется *исполнителем алгоритма*.

Свойства алгоритма:

- **Дискретность** – запись алгоритма представляет собой последовательность отдельных шагов (команд).
- **Понятность** – каждая команда алгоритма должна быть понятна исполнителю, иначе говоря, входить в *систему команд* этого исполнителя.
- **Определённость** (детерминированность) – каждый шаг алгоритма должен быть четко и однозначно выполнен исполнителем.
- **Результативность** (конечность) – алгоритм должен приводить к результату решения задачи за конечное число шагов.
- **Массовость** – алгоритм применим не только для конкретной задачи, но и для любой из некоторого класса задач.

В зависимости от типа задач выделяют вычислительные и невычислительные алгоритмы.

Например, широко известны невычислительные алгоритмы перехода улицы, заварки чая, измерения артериального давления и т.п. Исполнителем этих алгоритмов обычно является человек. Из вычислительных алгоритмов наиболее известны решение квадратного уравнения, нахождение наибольшего общего делителя и др.

Один и тот же алгоритм может быть записан разными способами (в виде формулы, таблицы, на естественном языке, в командах некоторого автомата и т.п.).

2.6 Краткие сведения о программировании

Программой называется алгоритм, предназначенный для выполнения на ЭВМ и записанный в системе команд конкретного типа компьютеров. Программы разрабатываются с помощью инструментального программного обеспечения, к которому относятся *трансляторы, отладчики* и некоторые другие средства. Разработчик программ называется *программистом*.

Процесс программирования обычно заключается в написании исходного текста программы – текстовой записи алгоритма на одном из *языков программирования*. Затем с помощью транслятора исходный текст порождает исполняемый модуль в кодах процессора, который можно запускать на выполнение. Любая достаточно сложная программа содержит некоторое количество ошибок, для поиска и устранения которых используются отладчики.

Более подробно о языках программирования см. в разделе Инструментальное ПО. Языки программирования. Средства разработки приложений (с. 42).

3 Понятие о ПК. Место ПК среди других типов ЭВМ. Назначение ПК

Персональный компьютер (ПК или персональная ЭВМ, ПЭВМ, англ. Personal Computer, PC) является универсальным инструментом для обработки числовой, текстовой, графической и другой информации. Первые персональные ЭВМ появились в середине 70-х годов, с 1980-х годов наибольшее распространение в мире получили ПЭВМ типа IBM PC, разработанные первоначально американской фирмой International Business Machine Corporation. Позднее усовершенствованные модификации компьютеров такого типа (PC/XT, PC/AT, PS/2) стали производиться и другими фирмами-изготовителями. В настоящее время в образовании и медицине наиболее часто используются персональные ЭВМ, построенные на базе микропроцессоров семейств Pentium, Pentium MMX, Celeron, Pentium II, Pentium III, Pentium IV (перечислены в порядке увеличения среднего быстродействия). В персональных и портативных компьютерах, коммуникационной и бытовой технике используются также микропроцессоры других производителей, например, AMD, Cyrix, IBM, Motorola, Transmeta и др.

3.1 Краткая история происхождения персональных компьютеров.

Ниже изложена очень краткая история развития ПК по материалам, опубликованным в PC Magazine/Russian Edition, 12/2001 (<http://www.pcmag.ru>). К сожалению, в этом перечне нет оригинальных советских и российских разработок, так как отечественная наука и промышленность всегда делала упор на малые и большие ЭВМ, не уступающие по техническим характеристикам лучшим зарубежным образцам, но в данном пособии речь идёт о персональных компьютерах.

В 1974 г. в центре Xerox PARC завершается работа над **Xerox Alto**. Иногда эту машину называют первым персональным компьютером, но она никогда не поступала в широкую продажу и была изготовлена в количестве всего около 2 тысяч штук. Проведённая в 1979 году демонстрация этой машины с растровым дисплеем, графическим интерфейсом пользователя и мышью оказала серьёзное влияние на ход разработки компьютеров Lisa и Macintosh компании Apple.

В январе 1975 г. выпущен компьютер **MITS Altair 8800**, к концу года было выпущено около 5 тысяч машин. Этот первый персональный компьютер, поступивший в широкую продажу, был оснащён микропроцессором Intel 8080 и всего лишь 256 байтами ОЗУ. Стоил этот компьютер \$395 в разобранном виде. Усовершенствованные машины на основе этого же процессора, но оригинальной архитектуры конструировались советскими радиолюбителями и выпускались серийно в конце 1980-х – начале 1990-х годов (ПК-86, Вектор, Микроша, Корвет и др.)

1 апреля 1976 года Стив Джобс и Стив Возняк основали компанию Apple Computer и начали продавать системную плату, названную ими **Apple I**, по цене \$666,66. Она была без клавиатуры, корпуса и источника питания.

В 1977 г. компания **Commodore** PET 2001 с процессором Motorola 6502, 4 кбайт ОЗУ, встроенным кассетным магнитофоном для хранения данных и встроенным 9-дюймовым дисплеем, ценой всего \$595.

В том же году фирма RadioShack выпустила машину **TRS-80** с процессором Zilog Z-80, 16 кбайт ОЗУ и 12-дюймовым монитором. Для хранения данных использовался бытовой кассетный магнитофон. Цена машины \$399.

И в этом же 1977 году фирма Apple предлагает **Apple II**. Цена полностью собранной машины с процессором Motorola 6502 и 4 кбайт ОЗУ - \$1298. Покупатели должны были использовать собственный телевизор в качестве монитора и кассетный магнитофон для хранения данных. Модернизированная версия этой машины в комплекте с монитором и дисководом выпускалась в СССР в 1980-х годах под названием «Агат».

В 1979 г. компания Atari предложила свои первые компьютеры, **Atari 400** и **800**.

В 1981 г. фирма Osborne Computer выпустила **Osborne I**, первый портативный компьютер. Он продавался по цене \$1795, имел массу почти 10,5 кг и был оснащён процессором Z-80, 64 кбайт ОЗУ, двумя 91-кбайт 5",25 НГМД и 5" монохромным экраном. На основе этого процессора позднее было создано множество бытовых и игровых компьютеров типа Sinclair ZX Spectrum, Delta, замечательный учебный компьютер Yamaha MSX. 8-разрядный (с элементами 16-разрядного) процессор Z-80 применялся в игровых приставках, телефонных аппаратах с АОН и других устройствах.

В августе 1981 г. компания IBM представила **IBM PC**. Базовая модель с процессором Intel 8088, 16 кбайт памятью, 160-кбайт НГМД и 11",5 монохромным монитором стоила \$1565. В компьютере использовалась операционная система MS DOS фирмы Microsoft. Эта модель породила множество своих клонов, выпускаемых различными производителями под названием IBM-совместимых, которые остаются и по сей день самым распространённым типом ПК.

В начале 1982 г. компания Columbia Data Products выпустила Columbia MPC, первый **IBM-совместимый компьютер**.

В ноябре 1982 г. основанная незадолго до этого фирма Compaq предложила первый IBM-совместимый переносной компьютер **Compaq Portable** массой 12,5 кг. Он был оснащён 4,77-МГц процессором Intel 8088, 128 кбайт ОЗУ, 320-кбайт НГМД и 9" монохромным монитором. Цена \$2995.

В январе 1983 г. компания Apple Computer выпустила модель **Lisa**, предшественницу Macintosh и одну из первых машин с графическим интерфейсом пользователя. Она потерпела коммерческую неудачу, отчасти по причине непомерной цены - \$9995.

В 1983 году фирма IBM выпустила **IBM PC/XT**. За \$4995 покупатели приобретали машину с 16-разрядным процессором Intel 8088, 128 кбайт ОЗУ, 360-кбайт НГМД, 10-Мбайт жёстким диском и 12",5 монитором. Аналоги этой модели выпускались в СССР под маркой «Искра» и ЕС ЭВМ. К сожалению, известные политические события начала 1990-х гг. не позволили советской и тем более, российской промышленности выпускать какие бы то ни было конкурентоспособные хотя бы на внутреннем рынке IBM-совместимые ПК.

В 1984 г. фирма Apple выпустила модель **Macintosh**, оснащённую процессором Motorola 68000, 128 кбайт ОЗУ, 3",5 НГМД и встроенным 9" экраном, ценой \$2495.

В августе того же года компания IBM выпустила **PC/AT**. Он был оснащён 6 МГц процессором 80286, 512 кбайт ОЗУ, 1,2 Мбайт НГМД, 20 Мбайт жёстким диском и 12",5 монитором. Цена составляла около \$5800. На этом компьютере можно было работать в операционной оболочке Microsoft Windows 1.0, выпущенной в 1985 г.

В сентябре 1986 г. фирма Compaq выпустила **Compaq Deskpro 386**, первый ПК на базе 32-разрядного процессора Intel 80386. Эта 16-МГц машина была оснащена 1 Мбайт ОЗУ, 1,2 Мбайт НГМД, 40-Мбайт жёстким диском и 12" монитором. Цена \$7900.

В октябре 1988 г. Стив Джобс, покинувший Apple, объявил о выпуске **NeXT Computer**. Прошёл год, прежде чем машина поступила в продажу.

В 1990 году в продажу поступил первый ПК на базе процессора **Intel 486**. Примерно за \$6000 можно было приобрести 25-МГц машину с 4 Мбайт ОЗУ и 150-Мбайт жёстким диском, 1,2- и 1,44-Мбайт НГМД и 14" монитором.

В 1993 году на рынке появился первый ПК на базе **Intel Pentium**. Цена 66-МГц машины с 16 Мбайт ОЗУ, 340-Мбайт жёстким диском, 1,44-Мбайт НГМД и 15" монитором – примерно \$5000. Так был дан старт гонке таковых частот процессоров и наращиванию объёма ОЗУ в ПК.

В 1997 г. в продаже появились первые ПК на базе **Pentium II**. 233-МГц машина с 64 Мбайт ОЗУ, 4-Гбайт жёстким диском, 1,44-Мбайт НГМД, накопителем CD-ROM и 17" монитором стоила около \$4000.

В августе 1998 года Apple произвела фурор, выпустив машину **iMac**. Примерно за \$1300 потребители получают компьютер с 233-МГц процессором G3, 4 Гбайт жёстким диском, 32 Мбайт ОЗУ, накопителем CD-ROM и встроенным 15" монитором. Главное отличие модели – её дизайн: полупрозрачный корпус с округлыми очертаниями, отсутствие острых углов, немногочисленные, но крупные органы управления. Массовое распространение компьютеров Apple iMac положило начало новой тенденции дизайнерского оформления не только компьютерных устройств, но и бытовой техники и интерфейсов программного обеспечения.

В 1999 г. появились в продаже первые ПК на базе **Pentium III**. Цена 500-МГц машины со 128 Мбайт ОЗУ, 20 Гбайт жёстким диском, накопителем Iomega Zip Drive, накопителем DVD и 19" монитором составляла около \$3000.

В ноябре 2000 г. Intel выпустила процессор **Pentium 4**. Примерно за \$2500 можно было купить 1,5 ГГц машину со 128 Мбайт ОЗУ, 40-Гбайт жёстким диском, накопителями CD-RW и DVD и 19" монитором. К концу 2002 года тактовая частота процессоров Intel Pentium 4 достигла 3 ГГц.

История привычного для нас персонального компьютера ещё не закончена. Но на смену ему приходят карманные компьютеры – «персональные цифровые помощники» - PDA (Personal Digital Assistant), планшетные ПК – без клавиатуры, с большим сенсорным ЖК-экраном, компьютеры, встроенные в сотовые телефоны и другие устройства...

4 Аппаратное обеспечение ПК

К аппаратному обеспечению (hardware) персонального компьютера относят оборудование, необходимое для функционирования вычислительной системы и обеспечивающее выполнение определенных задач под управлением программного обеспечения (software). К аппаратному обеспечению относятся процессор, память, периферийные устройства, а также средства связи (передачи данных по сети).

4.1 Структура персонального компьютера

IBM-совместимый персональный компьютер конструктивно состоит из системного блока и набора периферийных устройств.

Системный блок содержит главные компоненты ЭВМ: процессор, оперативную и постоянную память, устройства управления, накопители на магнитных дисках, блок питания. Системный блок может размещаться в корпусе различного типа - настольном (горизонтальном - Desktop или вертикальном - MiniTower), напольном (Big Tower) и портативном (Laptop и Notebook). Кроме дизайна, корпуса различаются типом, мощностью блока питания и расположением гнезд разъемов для подключения периферийных устройств (широко распространены два типа корпусов: AT - классический и ATX – современный с управляемым блоком питания и более удобным размещением компонентов).

Остальные блоки ЭВМ называются внешними (периферийными) устройствами, даже если они конструктивно расположены внутри системного блока.

На системном блоке располагаются **органы управления** компьютером:

- **Выключатель системного блока** (у компьютеров в горизонтальных корпусах обычно располагается на боковой поверхности). При включении компьютера происходит загрузка операционной системы и ЭВМ будет готова к работе. Иногда монитор подключается к компьютеру так, что включается одновременно с системным блоком. Если это не так, необходимо включить монитор кнопкой, расположенной на его передней панели.

Все подключения внешних устройств выполняются только при выключенном питании, как системного блока, так и остальных частей ЭВМ. Следует избегать также частого включения и выключения системного блока.

Современные компьютеры в корпусах типа ATX допускают автоматическое включение и выключение компьютера в заданное время или при поступлении определенного сигнала (на-

пример, телефонного звонка). Следует иметь в виду, что блок питания корпуса АТХ подаёт определённое напряжение на системную плату даже в выключенном состоянии, для обеспечения функции автоматического включения. Поэтому при замене компонент системного блока необходимо его обесточить либо специальным выключателем на задней стенке корпуса, либо отключив кабель питания.

- **Кнопка “Reset”** - кнопка перезагрузки компьютера. При её нажатии происходит то же самое, что и при включении компьютера. Используется для перезапуска в случае “зависания” ПЭВМ.
- **Кнопка “Turbo”** - переключатель быстродействия (тактовой частоты) компьютера. Режим повышенного быстродействия отображается лампочкой “Turbo” на передней панели системного блока и цифровым индикатором (если он имеется). Пониженное быстродействие бывает необходимо при работе некоторых программ, созданных на медленных компьютерах, например, некоторых игр. Во многих современных ПК данный переключатель никакого эффекта не оказывает или вообще отсутствует.
- **Кнопка “Sleep” или “Suspend”** – только на корпусах типа АТХ – режим «засыпания». В «спящем» режиме компьютер потребляет очень мало электроэнергии и практически не греется, так как процессор, винчестер и другие компоненты системного блока остановлены. Переход из спящего режима в рабочий происходит значительно быстрее (порядка 30 с), чем загрузка компьютера из выключенного состояния. Современные клавиатуры имеют клавиши для включения спящего режима и выхода из него.
- **Индикатор “HDD”** - загорается, когда происходит обращение к жёсткому диску.

4.2 Основные характеристики ЭВМ

Важнейшей характеристикой ЭВМ является её **производительность** - количество полезных действий за единицу времени работы. Производительность ЭВМ в основном определяется *быстродействием* процессора, его *тактовой частотой* (чем выше тактовая частота, тем быстрее выполняются команды), быстродействием памяти и периферийных устройств. Процессоры современных персональных компьютеров имеют тактовую частоту от 200 МГц до 2 ГГц, что соответствует быстродействию до нескольких десятков млрд. операций в секунду. Для повышения производительности иногда объединяют чётное число процессоров (обычно 2 или 4) и используют соответствующее программное обеспечение, позволяющее равномерно распределить вычислительную нагрузку на каждый из процессоров. Такие многопроцессорные системы значительно дороже и их имеет смысл использовать только в графических станциях и высокопроизводительных серверах.

Другая важная характеристика ПЭВМ - *объём памяти*. Чем больше объём памяти, тем больше информации может хранить компьютер, обрабатывать более сложные изображения, реже обращаться к медленным периферийным устройствам. Современные персональные ЭВМ имеют в своём составе память различных типов, отличающихся по объёму и быстродействию.

Функциональные возможности ПЭВМ (а следовательно, и производительность труда пользователя) сильно зависят от наличия и качества *периферийных устройств*.

4.3 Процессор

Процессор (Central Processor Unit, CPU) является логически центральным элементом любой вычислительной системы. Физически в современных ПК процессор представляет собой одну микросхему большой степени интеграции (БИС), содержащую на подложке из кремния до нескольких десятков миллионов активных элементов (транзисторов).

Первые ЭВМ содержали процессорное устройство, собранное на электронных лампах (не считая резисторов, конденсаторов и прочих пассивных элементов), затем на отдельных

транзисторах. В конце 60-х - начале 70-х годов произошел переход на микросхемы низкой и средней степени интеграции (десятки и сотни транзисторов на кристалле). С середины 70-х годов выпускаются процессоры на одной микросхеме - микропроцессоры, благодаря которым персональный компьютер получил еще один синоним - микроЭВМ или микрокомпьютер.

Основная задача процессора - как можно более быстрое выполнение команд программы. Очевидно поэтому, что его важнейшей характеристикой является **быстродействие** - количество операций, выполняемых в единицу времени. Быстродействие измеряется в единицах Mips (миллион инструкций в секунду) и MFlops (миллион операций с плавающей точкой в секунду). Быстродействие процессора сильно зависит от его тактовой частоты, разрядности, наличия и объема кэш-памяти и вида выполняемых операций.

Вся история развития микропроцессоров есть борьба за повышение их быстродействия, так как даже самый первый процессор в принципе в состоянии выполнить любую из имеющихся или ещё не созданных программ.

Процессор ЭВМ содержит в своем составе несколько основных устройств (блоков):

- ♦ **Арифметико-логическое устройство (АЛУ)** - устройство, выполняющие основные операции над обрабатываемыми данными. Эти операции делятся на арифметические (например, сложение, умножение, деление) и логические («И», «ИЛИ», проверка значения и др.) В зависимости от количества и сложности выполняемых АЛУ команд процессоры подразделяются на архитектуры CISC (большое количество сравнительно сложных и длительных по времени выполнения команд) и RISC (малое число очень простых и поэтому быстро выполняемых команд). Современные процессоры часто имеют смешанный набор команд, включающий в себя и CISC- и RISC-команды.

Количество бит данных, обрабатываемых в АЛУ одной командой, называется разрядностью процессора. В настоящее время наибольшее распространения имеют 32-х и 64-х разрядные микропроцессоры.

- ♦ **Блок регистров.** Регистр - это сверхбыстродействующая ячейка памяти, находящаяся внутри процессора и предназначенная для временного хранения одного или нескольких байт (в зависимости от разрядности регистра) информации в качестве обрабатываемых в АЛУ данных или для собственных нужд процессора. Различают **регистры общего назначения (РОН)**, которые служат источником данных и приемником результата при выполнении команды в АЛУ и могут изменяться программным путем и **специальные регистры**, предназначенные для обеспечения работы процессора (например, регистр состояния процессора, регистр команд, регистр дескриптора сегментов памяти), многие из которых недоступны программным методом. Современные процессоры имеют до нескольких десятков РОН и специальных регистров.
- ♦ **Устройство управления** - обеспечивает согласованное и целенаправленное функционирование всех блоков процессора по выполнению программы. Также в его состав могут входить узлы, повышающие среднюю производительность процессора (например, конвейер команд, предсказатель ветвлений).
- ♦ **Блок управления памятью** занимается выборкой из памяти и записью в ячейки памяти информации, требующейся процессору для выполнения программы. Информация такого рода бывает двух видов - команды и данные, которые хранятся вместе в памяти, но при выборке процессором попадают в разные блоки: команды - в специальные регистры, а данные - в РОНЫ и АЛУ. Поскольку все современные компьютеры снабжены кэш-памятью, то на блок управления памятью возлагается задача незаметно для выполняемой программы (и без заметных задержек) копировать информацию из кэш-памяти в ОЗУ и наоборот.
- ♦ **Блок операций с плавающей точкой** служит для быстрого выполнения математических операций с вещественными числами. К математическим операциям относятся не только

все арифметические (сложение, вычитание, умножение и деление), но и некоторые функциональные вычисления (извлечение корня, логарифмирование, нахождения тангенса и т.п.) Вычисления с плавающей точкой интенсивно используются для создания трехмерной графики, в динамичных играх, инженерных расчетах, при моделировании физических процессов. В отличие от АЛУ, блок операций с плавающей точкой выполняет расчеты значительно быстрее и с большей разрядностью (точность до 18-20 значащих десятичных цифр).

Первоначально микропроцессоры не имели в своем составе такого блока, но предусматривали совместную работу с отдельно устанавливаемой микросхемой *арифметического сопроцессора*. Начиная с процессора i80486DX все Intel-совместимые микропроцессоры имеют встроенный блок операций с плавающей точкой.

- ◆ **Кэш-память (Cash)** – быстродействующая память сравнительно небольшой ёмкости, предназначенная для ускорения обращения процессора к оперативной памяти. В кэш-память помещаются данные и команды, которые в данный момент требуются процессору, а также те, к которым возможно обращение в ближайшем будущем. При записи данных сначала заполняется кэш, а затем информация переносится в ОЗУ. Вся работа с кэш-памятью производится автоматически блоком управления памятью независимо от выполняющейся программы, то есть «прозрачно». Имеется два уровня кэш-памяти: первый (level-1, L1) и второй (level-2, L2). Кэш 1-го уровня расположен на кристалле процессора и служит промежуточным буфером для данных и команд между регистрами процессора и кэшем 2-го уровня. Кэш-память 2-го уровня располагалась в процессорах прежних разработок (до Pentium Pro и Pentium II) на системной плате, а в современных процессорах – непосредственно на его кристалле (что значительно увеличивает быстродействие). Объём кэш-памяти L1 обычно 16-32 кбайт, L2 в десятки раз больше, но несколько медленнее – 128-512 кбайт (в самых производительных процессорах до 2 Мбайт). Объём и быстродействие кэш-памяти очень сильно влияет на производительность процессора и являются наряду с тактовой частотой его основной характеристикой.
- ◆ **Различные расширения процессора** используются для быстрого выполнения операций со специфическими данными. Например, набор дополнительных команд **MMX** (и дальнейшее его расширение **SIMD** в Pentium II и более новых процессорах) позволяет одной командой обрабатывать сразу несколько байт данных (например, сложение нескольких пар значений с ограничением по величине сверху или вычисление скалярного произведения векторов). Такие операции часто возникают при обработке звуковой и графической информации (в совокупности называемой мультимедийной). Другое популярное расширение **3D Now!** (в процессорах AMD) обеспечивает высокопроизводительную обработку трехмерной графики. Следует, однако, учесть, что преимущества в производительности можно получить, только используя специально разработанное для этого расширения программное обеспечение (в основном игры). В противном случае дополнительные функции процессора использоваться не будут.

4.4 Память

Памятью ЭВМ называется устройство для хранения информации, представленной в цифровом коде. Информация в памяти может быть изменена и прочитана процессором и некоторыми периферийными устройствами. Память ЭВМ делится на *внутреннюю* и *внешнюю*.

Память первых ЭВМ была реализована на электронных лампах, магнитных (ферритовых) кольцах, магнитных барабанах, магнитных лентах и даже электронно-лучевых трубках. Затем на смену электронным лампам пришли транзисторы, а потом микромодули и микросхемы. Внешняя память ЭВМ первых поколений представляла собой накопители на перфокартах и перфолентах – затем на магнитных лентах и магнитных дисках большого диаметра. В настоящее время внутренняя память представляет собой большие интегральные микросхе-

мы (БИС), а внешняя – компактные накопители на магнитных и оптических дисках, картриджах с магнитной лентой.

4.4.1 Внутренняя память. Оперативная память.

Внутренняя память - оперативная (ОЗУ), информацию в которой можно постоянно изменять, и которая стирается при выключении компьютера; и **постоянная (ПЗУ)**, информация в которой записывается изготовителем ЭВМ, сохраняется в выключенном состоянии, но её невозможно (либо трудоёмко) изменять в процессе эксплуатации. Объём ОЗУ современных персональных компьютеров составляет от нескольких десятков мегабайт до сотен (128-512) мегабайт.

Постоянная память (ПЗУ) содержит программы, автоматически выполняемые при включении компьютера и обеспечивающие его *начальную загрузку* (см с. 22), настройку конфигурации, самотестирование и запуск операционной системы. Располагается ПЗУ в микросхеме Flash-памяти (см. ниже) на системной плате. Объём ПЗУ современных компьютеров составляет до нескольких мегабайт.

Внутренняя память обладает очень высоким быстродействием по сравнению с другими видами памяти, но гораздо медленнее регистров микропроцессора, поэтому для повышения производительности компьютера между процессором и ОЗУ ставят быстродействующую Cash-память небольшого объема (до 2 Мбт). В кэш-памяти хранятся команды и данные, используемые микропроцессором в текущий момент времени. Обращения к кэш-памяти производятся значительно быстрее, чем к ОЗУ и тем более к ПЗУ. В современных ПК на микропроцессорах типа Pentium Pro, Pentium II, Celeron, Pentium III, Pentium IV, AMD Duron, Athlon кэш-память размещена в одном корпусе с ядром процессора, в более старых компьютерах - на системной плате.

В современных компьютерах используется энергонезависимая **Flash-память** (флэш), сочетающая достоинства и ОЗУ и ПЗУ. Информация во флэш-памяти сохраняется при выключении питания, но допускает перезапись. Недостатками модулей флэш-памяти являются меньшее быстродействие по сравнению с ОЗУ, небольшой объём и сравнительно высокая стоимость, а также возможность некоторым вирусам разрушать содержимое ПЗУ. Флэш-память в настоящее время часто применяется в качестве перезаписываемого ПЗУ. Также большое распространение флэш-память получила в сменных устройствах хранения информации небольшой ёмкости – флэш-картах (см. далее).

4.4.2 Внешняя память. Магнитные накопители. Дисковые массивы.

К устройствам **внешней памяти** относятся стационарные и сменные носители на магнитных, оптических дисках и флэш-памяти.

Внешняя память (накопители на дисках или магнитных лентах) имеет, как правило, значительно большую ёмкость, чем внутренняя и, самое главное, сохраняется при выключении компьютера. Наиболее широко используются накопители на магнитных дисках:

1) **Гибкие магнитные диски** (ГМД, дискеты, Floppy Disk - FD).

Представляют собой пластиковый диск с нанесённым на обе стороны магнитным покрытием, заключённый в пластмассовый конверт квадратной формы с отверстиями. Основное достоинство - возможность переноса информации с одного компьютера на другой. Недостатки - малый объём памяти и крайне невысокое быстродействие. Дискеты бывают двух размеров:

- 5".25 (133 мм по стороне конверта) - объём от 360 кБт до 1.2 Мбт. Сейчас такие дискеты не выпускаются и современные ПК не имеют дисководов для работы с ними.

- 3".5 (89 мм) - объём от 720 кБт до 1.44 Мбт. Любой современный персональный компьютер имеет один дисковод для таких дискет.

Дискеты необходимо беречь от механических повреждений, огня, сырости, действия магнитного поля. Для работы с дискетами компьютер должен иметь один или два дисковода соответствующего размера.

Также некоторое распространение имеют так называемые **ZIP-накопители**, на специальных дискетах для которых размером 3”x5 помещается до 200 МБт информации. Скорость доступа ZIP-накопителей в десятки раз превосходит быстродействие гибких дисков.

Существуют также сменные магнитные носители объемом от 120 Мбт до нескольких гигабайт, но по различным причинам они не получили достаточно широкого распространения среди владельцев ПК.

Значительно большее распространение в качестве сменных носителей получили *оптические* и *магнито-оптические* диски (см. далее).

2) **Жёсткие диски** (ЖМД, винчестер, Hard Disk Drive - HDD)

Представляют собой несколько дисков, размещённых на одной оси и вращающихся с высокой скоростью (до 10000 об/мин) в герметичном корпусе внутри системного блока ЭВМ. Несмотря на параллельную работу всех головок, за один оборот диска может быть записана или прочитана только одна дорожка. Главные характеристики винчестера являются: ёмкость, скорость вращения дисков (от которого зависит быстродействие), тип интерфейса (способ подключения к материнской плате): IDE (ATA) или SCSI (Small Computer System Interface), габаритные размеры.

Достоинствами ЖМД являются большой объём памяти (до сотен Гбт) при низкой стоимости хранения единицы информации и высокое быстродействие (по сравнению с другими дисковыми накопителями, но гораздо медленнее внутренней памяти). Недостатки - трудоемкость быстрого переноса с машины на машину, хрупкость, чувствительность к механическим повреждениям. По причине хрупкости винчестера компьютер следует оберегать от ударов, падений, не перемещать и не поворачивать во включенном состоянии.

Дисковые массивы (RAID) объединяют два или более накопителя на магнитных дисках, информация на которых особым образом распределяется по всем носителям. Основное назначение дисковых массивов – повышение надежности хранения информации. При возникновении сбоя одного из носителей информация восстанавливается за счет избыточности её хранения на других дисках. Частным случаем массивов является так называемое зеркалирование дисков, то есть запись одинаковой информации одновременно на несколько дисков. Кроме повышения надежности хранения использование массивов иногда увеличивает скорость доступа к информации за счет одновременного чтения фрагментов файла с физически различных дисков.

Распределённые дисковые массивы. Организация, обладающая несколькими серверами, может распределить файлы между физически отдельными машинами с целью формирования равномерной нагрузки на локальную сеть и повышения надёжности хранения информации при аварии одного из серверов.

4.4.3 Другие типы устройств памяти

К устройствам внешней памяти относятся также *накопители на оптических дисках*, информация на которых записывается и считывается с помощью инфракрасного или красного луча полупроводникового лазера.

CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) - диски для чтения предварительно записанной информации (аналогичны музыкальным компакт-дискам). Оптические диски CD-ROM обладают достаточно большим объёмом информации (650 или 700 Мбт), компактностью, долгим сроком службы, дешёвы. Недостатки: обычные компакт-диски нельзя переза-

писывать (информация на них формируется заводом-изготовителем), скорость доступа к информации несколько меньше, чем у ЖМД.

Однократно записываемые оптические диски (CD-R, Compact Disk Recordable) позволяют пользователю самостоятельно записать на диск до 700 МБт (также бывают диски объёмом до 800 Мбт) информации (либо до 80 минут высококачественного звука) при наличии у него устройства для записи компакт-дисков (CD-Writer). Записанный таким образом диск может быть прочитан на любом дисководе для чтения дисков CD-ROM. Очень низкая стоимость носителя в сочетании с его ёмкостью, невысокой ценой устройства для записи и простотой процедуры записи делает данную технологию оптимальной как для резервного хранения данных, так и для распространения средних объёмов информации.

Многократно записываемые оптические диски (CD-RW, Compact Disk ReWriteable) допускают стирание и последующую запись новой информации, однако сравнительно высокая стоимость и несколько более низкая надёжность носителей по сравнению с CD-R ограничивает распространённость этих устройств. Скорость записи и чтения таких дисков обычно ниже, чем CD-R. Ёмкость RW-дисков такая же, как у однократно записываемых (650-700 Мбт). Кроме того, записанный таким образом диск может не читаться на достаточно старых устройствах для чтения CD-ROM. CD-RW очень удобно использовать в качестве замены дискеты высокой ёмкости.

Диски CD-ROM, CD-R и CD-RW выпускаются диаметром 5” или 12 см (наиболее распространённые, ёмкостью до 700-800 Мбт) и 3” или 8 см – миниатюрные, объёмом до 200-300 Мбт.

DVD-ROM (Digital Video Disk) – современная технология записи информации на оптический диск позволяет на каждой стороне двухстороннего диска хранить до 4,7 Гбт информации. Такие устройства отлично подходят для записи и воспроизведения видеофильмов, однако они сложнее в производстве и, соответственно, значительно дороже CD-ROM.

DVD-RAM – подобно CD-RW позволяет записывать диски в формате DVD и затем читать их с помощью устройств DVD-ROM. Пока данная технология является весьма дорогостоящей, к тому же объёмы информации в десятках гигабайт уже не считаются очень большими. К недостаткам DVD-технологий можно отнести также наличие большого количества несовместимых друг с другом форматов записи информации (DVD-ROM, DVD-RW, DVW+RW и др.).

Магнито-оптические накопители (MO, MagnetoOptical disk) позволяют многократно записывать от 230 МБт до 5,2 Гбт информации на специальные оптические диски размером 3”.5. Выпускаются также магнито-оптические диски меньшего размера, известные как мини-диски (mini disk), используемые в профессиональной звукозаписывающей аппаратуре. **Достоинства:** очень высокая надёжность хранения информации, низкая стоимость носителя в расчете на единицу информации (по сравнению с дискетами). **Основной недостаток:** сравнительно малый объём памяти при высокой стоимости устройства.

FMD-ROM (Fluorescent Multilayer Disk) - флуоресцентный многослойный диск. Эта перспективная разработка, как ожидают её создатели, должна после своего выхода заменить все существующие на сегодняшний момент устройства хранения информации, причем не только устаревающие диски CD-ROM, но и относительно новые DVD-ROM. Главное достоинство и отличие новинки – очень большой объём хранимой информации при низкой стоимости носителя. Разработчики заявляют, что уже сейчас первые прототипы способны вмещать на стандартном 5 дюймовом носителе до 140 Гб при десяти слоях. В ближайших планах разработчики планируют, как минимум, удесятерить число слоев. При этом становится вполне реальной возможность создания сменных носителей информации емко-

стью в десятки терабайт каждый! Диск штампуются из полимера с добавкой *фотохромного* вещества. Чтение информации основано на явлении флуоресценции: вещество диска излучает свет несколько большей длины волны, чем освещающий его лазерный луч, причём изменение длины волны зависит от глубины проникновения луча внутрь диска, а интенсивность – от записанной информации. Таким образом возможно считывание информации по всему объёму носителя. Запись осуществляется освещением лазерным лучом специальной длины волны, который активизирует или подавляет флуоресцентные свойства фотохромного вещества диска. Интересно, что внешне FMD-диск совершенно прозрачен.

Флэш–карты. Представляют собой миниатюрные (размером несколько см и массой до десятков граммов) модули энергонезависимой флэш-памяти ёмкостью от 4 до 256 Мбайт. Используются для хранения информации в мобильных устройствах (цифровые камеры, MP3-плееры, карманные компьютеры) и в качестве сменного носителя информации для ПК. Существует несколько несовместимых между собой стандартов таких носителей: SmartMedia (SM), CompactFlash (CF), Multimedia Card (MMC), Sony Memory Stick. К персональному компьютеру флэш-карты могут подключаться с помощью порта USB или специальных адаптеров. От магнитных и оптических носителей флэш-карты выгодно отличаются отсутствием движущихся частей, что значительно увеличивает надёжность и позволяет уменьшить габариты устройства. Однако скорость работы флэш-карт существенно меньше, чем винчестеров.

Резервное хранение информации. Традиционно для резервного хранения данных применяются накопители на магнитной ленте:

Стримеры используются для долговременного хранения больших объёмов информации на магнитной ленте (типа видеокассет). Достоинства: большой объём информации (до сотен Гбт), очень низкая стоимость носителя в расчете на единицу информации. Недостаток – медленный доступ к информации (для чтения определенного участка ленты требуется перемотка).

Также для резервного хранения сравнительно небольших объёмов удобно применять CD-R, CD-RW, магнито-оптические диски а также удалённые дисковые массивы.

Службы удалённого хранения информации. Бурное развитие глобальной информационной сети и повышение скорости передачи по ней позволяет хранить информацию на жёстких дисках удалённого *сервера* и при необходимости обращаться к ней через Интернет. Такого рода услуги по хранению информации пользователя оказываются многими компаниями, имеющими быстрые каналы и ёмкие массивы дисков. Как заявляют некоторые такие операторы, их дисковые массивы находятся в глубоких подземных герметично закрытых бункерах, защищающих данные от природных катаклизмов и техногенных катастроф. Достоинства такого хранения: высокая надёжность, возможность доступа из любого места Сети, анонимность информации, хранение небольших объёмов (до 20-50 мегабайт) часто предоставляется бесплатно. Недостатки: медленный доступ, необходимость оплаты провайдеру доступа к Сети.

4.5 Периферийные устройства

К периферийным устройствам относят оборудование для обмена информацией между системным блоком и пользователем либо другим оборудованием и средствами вычислительной техники. Ниже перечислены наиболее широко применяемые периферийные устройства персонального компьютера.

- **Клавиатура** - устройство ввода текстовой информации. Подключается к системному блоку с помощью кабеля. Содержит клавиши ввода алфавитной, цифровой информации, пе-

ремещения курсора и специальные клавиши. Клавиатуры отличаются количеством клавиш, технологией выполнения соединения при нажатии (пленочные, герконовые, контактные), дизайном (прямоугольные, эргономичные, раздвижные), типом соединителя (АТ, PS/2, USB, инфракрасный беспроводный), набором дополнительных функций (блокировка клавиш, встроенный *трекбол* (см. ниже), порты USB для подключения периферийных устройств).

- **Видеомонитор** (дисплей) – устройство отображения текстовой и графической информации на экране. Все современные мониторы дают цветное изображение. По технологии изготовления мониторы делятся на *электронно-лучевые* (ЭЛТ или CRT от англ. Cathode Ray Tube) – используются наиболее широко в настольных ПК, *жидкокристаллические* (ЖК или LCD от англ. Liquid Crystal Display) – используются в основном в портативных ПК и в последние годы в качестве замены ЭЛТ-мониторов) и с *ЖК-матрицей и с просветным экраном* (электронно-механические устройства, обладают компактностью и четкостью изображения, присущими ЖК-мониторам при несколько больших габаритах и сравнительно меньшей цене). Видеомонитор имеет выключатель питания, регуляторы яркости, контрастности, размера изображения, а также другие органы настройки. Кроме того, некоторые мониторы допускают поворот экрана на 90° в вертикальной плоскости для смены ориентации страницы с альбомной на книжную, что удобно при работе с текстами. Важнейшими характеристиками видеомонитора являются: размер по диагонали, разрешение (количество отображаемых точек по горизонтали и вертикали), частота кадровой развертки (количество мерцаний экрана в секунду) и шаг точек изображения (чем он меньше, тем выше качество). Наиболее широко используются мониторы с диагональю 15”, 17” и 19”, разрешением 1024x768 или 1280x1024 и кадровой частотой не менее 80 Гц с шагом элементов изображения 0.24-0.28 мм.
- **Мышь** - устройство ввода координатной и графической информации. Существенно облегчает работу пользователя, так как позволяет “ткнуть” курсором в нужную точку экрана. С помощью мыши можно также рисовать. Мыши различаются принципом действия (механические – с шариком или оптические – со светоизлучающим диодом и фотоприёмником внизу корпуса), количеством кнопок (двух- или трехкнопочные, на ПК Apple Macintosh используются мыши всего с одной кнопкой), разрешающей способностью (количество генерируемых координат на единицу расстояния перемещения мыши), типом соединителя (АТ, PS/2, USB), способом связи с компьютером (проводной или беспроводный радио- или инфракрасный канал) и дизайном (эргономичная «гнутая», Microsoft Mouse «с колёсиком»).

Аналогом мыши является *трекбол* (trackball), однако перемещение указателя производится не движением его по коврику, а вращением шарика, размещённого на поверхности устройства. Трекболы использовались в настольных и портативных компьютерах начала 1990-х гг. и часто встраивались в клавиатуру. В настоящее время конкурентами мыши являются графический планшет, touch pad и сенсорные экраны (см. ниже).

Кроме этих, основных, часто применяются *дополнительные* периферийные устройства:

- **Принтер** - устройство для получения твердой копии изображения (на бумаге, прозрачной пленке, других материалах). Основными характеристиками принтеров являются скорость печати (символов в секунду, cps и страниц в минуту, ppm), разрешающая способность (точек на дюйм, dpi и линий на дюйм, lpi), число воспроизводимых цветов и технология печати. Наиболее широко распространены принтеры следующих типов:
 - 1) **Матричные** - по принципу действия напоминают пишущую машинку. Изображение формируется ударами нескольких (9 или 24) иголок по бумаге сквозь красящую ленту. Таким образом принтер позволяет печатать не только текст, но и произвольную графику.

Делались попытки создания двух- и четырехцветных матричных принтеров, не получивших широкого распространения. **Достоинства** матричных принтеров: возможность одновременной печати нескольких копий документов через копирку (до трех-четырех), трудность удаления напечатанного изображения, так как иголки продавливают бумагу, качество печати практически не зависит от бумаги, дешевые расходные материалы. **Недостатки:** низкая скорость печати, особенно графических изображений, высокий уровень шума, низкое качество печати, высокая стоимость по сравнению со струйными принтерами. В настоящее время **матричные принтеры используются** в основном для печати чеков и других финансовых документов.

- 2) **Струйные** - принцип их действия основан на разбрызгивании капель жидких чернил на поверхность бумаги или другого материала. Различают две технологии разбрызгивания чернил: с помощью пьезоэлементов (применяется в принтерах Epson, Canon и др.) и при быстром нагревании чернил (термоструйная, применяется в принтерах Hewlett Packard, Lexmark и др.). Для цветной печати используют набор из четырех красок: бирюзовой (Cyan), пурпурной (Magenta), желтой (Yellow) и черной (Black). В высококачественных фотопринтерах для получения плавных переходов цветов к этому набору добавляют светло-бирюзовую и светло-пурпурную краски. **Достоинства:** очень высокое качество печати, особенно цветных фотографий (при использовании специальной бумаги), достаточное быстродействие, очень низкая стоимость принтера, низкий уровень шума. **Недостатки:** дороговизна расходных материалов (чернил и специальной бумаги или пленки), сильная зависимость качества изображения от материала, слабая стойкость чернил к действию света, воды, химических веществ и механическим воздействиям. **Струйные принтеры очень широко применяются** для печати небольших объемов черно-белых и цветных документов в офисах и домашних условиях.
- 3) **Лазерные** - принцип действия тот же, что у копировальных аппаратов, только на светочувствительном барабане изображение формируется не светом, отраженным от оригинала, а лучом инфракрасного лазера по сигналам с компьютера. Для цветной печати используется четыре комплекта печатающих узлов, каждый со своим барабаном и картриджем с тонером. В светодиодных принтерах вместо лазерного луча и сложной системы зеркал применяется линейка из нескольких тысяч излучающих диодов. Упрощение механических узлов принтера позволяет снизить его цену при сопоставимом с лазерным качестве печати. **Достоинства:** приближенное к фотографическому качество как монохромной, так и цветной печати изображений, слабая зависимость качества печати от материала, самое высокое быстродействие из всех типов принтеров, сравнительно низкая стоимость отпечатков, низкий уровень шума. **Недостатки:** высокая стоимость принтера (особенно цветного), высокое энергопотребление устройства (до киловатта). **Лазерные принтеры применяются** для быстрой и высококачественной печати цветных и монохромных изображений в офисах и небольших типографиях.
- 4) **С твердым красителем** - изображение формируется расплавленными восковыми красителями примерно как у струйных принтеров. **Достоинства:** абсолютно лучшее качество печати цветных фотоизображений, сравнительная дешевизна красителей (особенно черного). **Недостатки:** невысокое качество печати текста, низкая производительность, стоимость принтера почти не уступает цветному лазерному. Принтеры с твердым красителем пока получили ограниченное **применение** для предпечатной подготовки высококачественной цветной полиграфической продукции.

- **Модем** - устройство для передачи информации между компьютерами через телефонную линию. Основной параметр - максимальная скорость передачи информации (до 56 кбод, реально в наших условиях - 30-40 кбод). Внешние модемы подключаются к разъему по-

следовательного порта и имеют собственный корпус и блок питания, а внутренние встраиваются в корпус ПК.

- **Сетевая карта** – устройство для обмена информацией между компьютерами, соединёнными в сеть. Различаются скоростью обмена информацией (10, 100 Мбод, 1 Гбод и выше), типом используемого кабеля (коаксиального - BNC, витой пары - UTP, оптоволоконного).

Существуют также адаптеры для беспроводного соединения (по СВЧ-радиоканалу) и для передачи информации по силовым электрическим цепям, как правило, в пределах одного здания. Надежность и скорость передачи таких устройств существенно ниже, чем традиционных кабельных сетевых карт.

- **Графопостроитель (плоттер)** - позволяет выводить на бумагу рисунки и чертежи. В настоящее время практически вытеснены высокоточными струйными и лазерными принтерами и, в силу очень высокой стоимости, применяются только в конструкторских бюро крупных организаций.
- **Сканер** - устройство ввода текстовой или графической информации с бумаги в компьютер. Отличаются типом (ручные, планшетные, листовые, для сканирования слайдов и фотографий, барабанные), глубиной цвета (24 бит, 30 бит, монохромные), размером сканируемого изображения (A4, A3 и др.), разрешающей способностью (300, 600 и более точек на дюйм, dpi) и динамическим диапазоном (отношение уровней самой светлой и самой темной из сканируемых точек). Существует сканеры, выполненные в виде приставок к лазерным принтерам и даже встроенные в клавиатуру. Для ввода печатного текста кроме собственно сканера необходимо использовать программу распознавания текста (OCR).
- **Видеопроектор** - устройство для отображения на отражающем или просветном экране информации с экрана монитора. Заменяет собой монитор очень больших размеров - до десяти метров по диагонали. Принцип действия основан на прохождении света от мощной лампы через жидкокристаллическую матрицу малого размера, в которой происходит модуляция светового потока во времени и в пространстве, после чего свет фокусируется объективом на экране. В некоторых моделях видеопроекторов вместо жидкокристаллической матрицы используется так называемая микрозеркальная (micromirror) микросхема, отражение света от поверхности которой зависит от сигналов, подаваемых на её входы.
Достоинства: компактность как проектора, так и экрана, высокое качество изображения при значительной яркости, контрастности и размере. **Недостатки:** сложность технологии изготовления матриц приводит к очень высокой стоимости проекторов, смазанное изображение динамичных сцен, не всегда точное отображение цветов. Ввиду дороговизны видеопроекторы имеют пока ограниченное **применение** для проведения презентаций, лекций, демонстраций видеофильмов. В дальнейшем эти устройства, несомненно, окажут серьезную конкуренцию телевизионным приемникам.
- **Источник бесперебойного питания (Uninterruptible Power Supply, UPS)** – устройство резервного электропитания компьютера при аварии основной сети. Предохраняет систему от повреждения при перепадах и пропадании питающего напряжения, изменениях его частоты и формы, перегрузках сети, импульсных помехах. В зависимости от мощности и величины нагрузки UPS обеспечивает автономную работу системы в течение от нескольких минут до нескольких часов. При аварии электропитания выходное напряжение поддерживается за счет аккумуляторной батареи, при этом издаётся звуковой сигнал, предупреждающий пользователя о необходимости завершить работу. В нормальном режиме питания аккумуляторная батарея автоматически подзаряжается. Для питания персонального компьютера с монитором достаточно наличия UPS мощностью 425 ВА и более. **Недостатки:** большая масса, ограниченный срок службы аккумуляторной батареи. К недорогим UPS нельзя подключать лазерный принтер, так как его нагревательный элемент потребляет мощность около кВт. Наиболее известные производители источников бесперебойного питания офисного назначения: APC, PCМ, NeuHouse.

- **Звуковая карта и акустическая система** (Sound Card и Acoustic System) – используются для воспроизведения и записи музыкальных, шумовых и прочих звуковых эффектов. Совместно с накопителем CD-ROM могут проигрывать музыкальные компакт-диски. Специальное программное обеспечение позволяет выполнять редактирование и обработку фонограмм. Современные звуковые системы обеспечивают двухканальное (стереофоническое), пяти- и шестиканальное (Surround) звуковое сопровождение, вызывающее у пользователя эффект пространственного расположения источников звука. Вместо акустической системы к звуковой карте можно подключить наушники или внешний усилитель. В радиолобительской практике звуковая карта может работать в качестве прибора для ввода, измерения и анализа электрических сигналов, а также генератора сигналов звуковых частот.
- **Видеокамера и микрофон** – позволяют вводить изображение и звуковое сопровождение в систему, при наличии соответствующего сетевого программного обеспечения организовывать видеоконференции и работать в качестве видеотелефона. Дешёвые видеокамеры (\$30-\$200), подключаемые к USB или COM портам, имеют низкое качество изображения, однако с успехом могут использоваться непрофессиональными пользователями.
- **Цифровая фотокамера** – устройство для получения цифровых фотографических снимков. Так же, как и обычный плёночный фотоаппарат, она имеет объектив, систему фокусировки, затвор, часто встроенную вспышку. Но, в отличие от него, цифровая камера регистрирует изображение специальной микросхемой, от количества светочувствительных элементов которой зависит разрешающая способность изображения (зернистость). Полученное изображение сохраняется во встроенной (как правило, сменной) энергонезависимой памяти. В памяти камеры помещается от нескольких до нескольких сотен снимков, в зависимости от их качества, которое можно регулировать. Качество изображения современных цифровых камер пока несколько уступает профессиональным плёночным моделям, но быстро приближается к ним, однако цифровые камеры намного дороже плёночных. **Достоинства:** компактность, не требуются расходные материалы и химические процессы, отснятое изображение можно сразу же просмотреть на встроенном дисплее или на экране телевизора, полученные кадры можно ввести в память компьютера и распечатать на принтере, неудачные кадры можно удалить или скорректировать в графическом редакторе. **Недостатки:** высокая стоимость по сравнению с плёночными камерами (от \$200 до десятков тысяч \$), низкое качество изображения дешёвых моделей камер, малое количество сохраняемых снимков (связано с большим объёмом памяти, необходимым для хранения изображения), низкая скорость передачи изображения в компьютер, малое время работы от одного комплекта источников питания.
- **Световое перо** – одно из первых устройств ввода информации в ЭВМ. Первоначально (в 60-70-е гг.) представляло собой ручку, содержащую светочувствительный датчик, воспринимающий излучение от экрана монитора. Поступающий от датчика сигнал позволяет определить положение пера на небольшом расстоянии от экрана в любой момент времени. В зависимости от положения и нажатия на кнопки перо использовалось для указания положения (аналогично мыши), выполнения определённых команд, рисования изображений. В настоящее время устройства, аналогичные световому перу (но работающие на совершенно иных принципах: изменении электрического сопротивления или ёмкости) широко применяются в портативных и карманных компьютерах (notebook, Personal Digital Assistant, PDA). Лёгкое прикосновение к экрану такого устройства любым твёрдым предметом или даже пальцем позволяет обходиться без мыши и облегчить пользование миниатюрным компьютером.
- **Графический планшет** – имеет плоскую поверхность небольшого размера (обычно формата А6, 105x148 мм) и специальное перо (ручку), перемещение которого по планшету фиксируется программным обеспечением. С помощью планшета можно рисовать так же удобно, как и обычным карандашом, причём толщина линий зависит от силы нажатия на

перо. Также планшет применяется для ввода рисунков или чертежей в память ПК. Графический планшет используют профессиональные художники, дизайнеры, конструкторы. Не слишком высокая стоимость (от \$20), высокое разрешение, малые габариты и простота подключения позволяют использовать планшет в домашних условиях для рисования или в качестве оригинальной замены мыши. Перо может быть соединено с планшетом кабелем или, что удобнее, использует беспроводный (индукционный) принцип регистрации координат. Графические планшеты очень малого размера и разрешения (называемые touch pad или сенсорная панель) используются в большинстве профессиональных портативных компьютеров для перемещения указателя мыши путём прикосновения пальца к поверхности планшета.

- **Сенсорный экран** – подобно графическому планшету или touch pad используется для замены мыши, но наносится на переднюю поверхность дисплея. Представляет собой специальную плёнку, чувствительную к нажатию карандашом, пальцем или любым другим твёрдым предметом. Используется в основном в карманных или сверхпортативных компьютерах с перьевым вводом.
- **Джойстик, руль, педали, стереоочки и т.п.** – атрибуты «продвинутых» любителей динамических компьютерных игр. Используются для повышения удобства управления и придания большей реалистичности игровому сюжету: поворот ручки джойстика или руля может сопровождаться «отдачей», имитирующей сопротивление виртуального механизма или снаряда действиям игрока. Руль и педали имитируют органы управления реальных моделей автомобилей, летательных аппаратов. Стереоочки и шлем “Virtual reality”, содержащий кроме двух микромониторов ещё и стереонаушники позволяют глубже погрузиться в объёмный мир специально разработанных 3D-игр, просматривать стереоскопические фильмы, путешествовать в виртуальном пространстве.

4.6 Начальная загрузка ПК

При включении ПК происходит процесс так называемой *начальной загрузки*. Микропроцессор начинает выполнение программы POST (Power-On Self Testing, самотестирование при подаче питания), хранящейся в ПЗУ на системной плате и являющейся частью базовой системы ввода-вывода (Basic Input Output System, BIOS). В начале происходит проверка работоспособности микропроцессора, в частности, регистров и арифметико-логического устройства. (В принципе, такая проверка бесполезна, так как при ошибках микропроцессора компьютер, скорее всего, вообще не запустится.) Затем проверяется часть ОЗУ, необходимая для дальнейшего процесса загрузки. После этого выполняется проверка наличия и исправности видеокарты, контроллеров дисководов и винчестера, подключение монитора. При обнаружении проблем издаётся специальный звуковой сигнал и, при возможности, выводится сообщение на экран монитора и процесс загрузки останавливается. При успешном завершении фазы самотестирования издаётся короткий звуковой сигнал и процессор приступает к поиску дополнительных устройств, таких как CD-ROM накопителя, звуковые и сетевые карты. После этого происходит попытка чтения загрузочного сектора дисковода, винчестера или CD-ROM (в зависимости от настроек начальной загрузки). Затем управление передаётся программе, содержащейся в прочитанном загрузочном секторе. С этого момента происходит процесс загрузки операционной системы, который полностью определяется информацией, находящейся на загрузочном устройстве (диск, с которого выполняется загрузка). При наличии сетевой карты с установленным на ней ПЗУ и соответствующим образом настроенной BIOS возможна также загрузка по сети с сервера.

4.7 Представление информации в памяти ЭВМ

Как уже отмечалось, вся информация, обрабатываемая ЭВМ, хранится в её памяти – внутренней или внешней и представляет собой определённым образом закодированные изменения физического состояния материального носителя. С точки зрения пользователя информация может быть различных видов: числа, текст, изображение, звук и т.д. В памяти же компьютера любой вид информации должен храниться неким единообразным (удобным для обработки процессором) способом.

Единицей количества информации является бит, имеющий два возможных состояния, условно обозначаемых 0 или 1. Принцип кодирования материального носителя выбирается из соображений высокой надёжности хранения и передачи бит информации, для чего необходимо добиться хорошо различимой разницы между различными состояниями бита в этой системе кодирования, а также использовать высокую степень избыточности кодирования. Второй ключевой задачей выбора технологии хранения информации является обеспечение высокого быстродействия устройства памяти.

В оперативной и постоянной памяти биты представляются с помощью наличия или отсутствия электрического заряда на микроскопических конденсаторах (фактически являющихся переходами транзисторов), интегрированных в микросхему ОЗУ или ПЗУ. Таким образом получается ячейка памяти ёмкостью 1 бит. Для считывания информации и повышения её надёжности хранения используются расположенные в этой же микросхеме усилители сигналов, избыточные ячейки (например, для проверки чётности), схемы периодического обновления информации (регенерации) в ОЗУ. Однобитовые ячейки объединяются в матрицы по сотни миллионов штук на кристалле микросхемы памяти. Ёмкость современных микросхем оперативной памяти достигает 256 Мбит и более. Микросхемы объединяются в модули памяти по 8-16 штук в каждом, которые устанавливаются на системной плате.

Регистры процессора и ячейки кэш-памяти представляют собой триггеры (электронные устройства с двумя стабильными состояниями), собранные на транзисторах, интегрированных в микросхему процессора. Большая часть площади (и стоимости) современного процессора отводится именно кэш-памяти.

В каналах связи (системная шина, информационные кабели) биты передаются в виде прямоугольных электрических импульсов определённой амплитуды и длительности. От максимально возможной частоты импульсов и уровня помех в каналах связи зависит производительность вычислительной системы в целом. Частота сигналов системной шины современных ПК может превышать 500 МГц.

На магнитных дисках биты информации представляются в виде участков с различным направлением намагниченности рабочего слоя. При движении участков диска относительно магнитной головки, в последней индуцируются электрические импульсы, усиливаемые электроникой накопителя и передаваемые во внутреннюю память ПК. Запись производится подачей импульсов в обмотку записывающей магнитной головки, в результате чего меняется намагниченность участков диска, проходящих рядом с ней. Аналогично записывается информация на магнитные ленты.

В оптических дисках биты кодируются участками с различным коэффициентом отражения, поглощения или рассеивания света. Такие участки (*питы*, *pits*) формируются при штамповке дисков CD-ROM, освещении лазерным лучом (в CD-R и CD-RW) или одновременном действии света и магнитного поля головки (в магнитооптических дисках).

Независимо от физического способа записи информации любой её носитель на логическом уровне представляет собой массив бит, объединяемых затем в байты (и более крупные блоки), чем достигается универсальность работы процессора с любым видом памяти.

Рассмотрим теперь, как представляются в памяти компьютера различные (для пользователя) виды информации.

4.7.1 Числа

Поскольку один байт имеет 256 возможных состояний, то его можно использовать для хранения одного *целого* числа в диапазоне от 0 до 255. Если требуется больший диапазон представления целых чисел, используют два, три или более байт. Два байта позволяют хранить число в диапазоне от 0 до $2^{16}-1=65\,535$, три байта – до $2^{24}-1=16\,777\,215$, четыре байта – число до $2^{32}-1=4\,294\,967\,295$. Отрицательные целые числа хранятся так же, только необходимо предварительно условиться, каким образом определяется знак числа. Существует несколько форматов хранения отрицательных чисел в памяти ЭВМ. Независимо от формата один байт позволяет хранить числа со знаком в диапазоне от -128 до 127, два байта – от -32 768 до 32 767, три байта – от -8 388 608 до 8 388 607, четыре байта – от -2 147 483 648 до 2 147 483 647.

Нецелые числа (они называются *вещественными*), такие как 3,1415926 или $6,02 \cdot 10^{23}$ состоят из *мантиссы* (значащая часть) и порядка. В памяти компьютера в качестве основания степени берётся число 2, а мантисса приводится к значению от 0,5 до 1. Вот, к примеру, как представляется число 10,75: $10,75 = 0,671875 \cdot 2^4 = 0,101011 \cdot 10^{100}$ (последнее число записано в двоичной системе). Двоичные мантисса и порядок представляются целыми числами со знаком и хранятся в памяти, как указано выше. В зависимости от необходимого диапазона и точности представления чисел для каждого числа отводится от 4 до 10 байт памяти. Например, четырехбайтовое вещественное число имеет диапазон от $1,5 \cdot 10^{-45}$ до $3,4 \cdot 10^{38}$ с точностью до 8 значащих цифр, а десятибайтовое – от $3,6 \cdot 10^{-4951}$ до $1,1 \cdot 10^{4932}$ с точностью до 20 значащих цифр.

4.7.2 Текст

Текст состоит из конечного набора символов, каждый символ кодируется определённым целым числом – номером в некоторой *таблице кодировки*. Конец абзаца, разрыв страницы, знаки переносов и другие служебные символы также имеют свои коды. В зависимости от количества различных символов в тексте каждый символ кодируется одним или двумя байтами. Один байт позволяет кодировать один из 256 символов, что достаточно для текстов на 1-2 европейских языках (например, английском и русском). Для кодирования многоязычных текстов такого множества недостаточно и используют двухбайтовые коды (так называемый Unicode), позволяющие использовать алфавит из 65536 символов (включая цифры и специальные знаки). Коды символов хранятся последовательно в памяти ЭВМ в виде целых чисел. Для русских символов (кириллицы) существует несколько различных таблиц кодировки, с чем связаны определённые проблемы передачи и преобразования русскоязычных документов.

4.7.3 Изображение

Любое изображение в компьютере представляется в виде прямоугольной матрицы точек одинакового размера, но разного цвета. Под цветом точки понимается также её оттенок и яркость. Такие точки называются пикселями (pixel – от англ. picture element). Количество цветов может быть велико, но не бесконечно. Черно-белые изображения используют точки двух цветов, полутоновые – несколько десятков уровней серого цвета. Экспериментально обнаружено, что человеческий глаз в состоянии отличить не более нескольких миллионов оттенков. Таким образом, для хранения высококачественных цветных фотографий достаточно 3 байт, по одному байту на каждый из трёх основных цветов, так как $2^{24}=16\,777\,216$. Каждому цвету ставится в соответствие определённый номер – код цвета. Например, чёрный цвет кодируется числом 0, белый 16 777 215, красный - 16711680.

Информация о каждой точке хранится в памяти в виде целого числа – номера цвета. Последовательность точек образует полное изображение. Размер изображения (то есть объём памяти, требуемой для его хранения) зависит от разрешения (количества точек по горизонтали и вертикали) и *глубины цвета* (количества бит на точку). Чёрно-белые рисунки могут иметь глубину цвета 1 бит на точку, цветные – от 8 бит (1 байт) на точку – что соответствует 256 цветам, до, как было отмечено, 24 бит (3 байт) на точку для цветных фотографий. Например, определим объём изображения разрешением 800x600 точек при глубине цвета 16 бит на точку: $Q = 800 \cdot 600 \cdot 2 = 960000$ байт = 937,5 кбайт. Именно такой размер будет иметь файл с изображением в несжатом формате, например, BMP (на самом деле несколько больше, так как файлу хранится дополнительная информация о его формате).

Для уменьшения размера графического файла используются методы сжатия графической информации, как без потерь (например, в формате GIF), так и с потерями (в формате JPEG), позволяющие уменьшить объём необходимой памяти до нескольких сотен раз. Однако, чем выше степень сжатия, тем хуже качество изображения.

4.7.4 Звук

Звук, как известно, представляет собой механическую волну – колебания давления и плотности среды, например, воздуха. С помощью микрофона звук преобразуется в электрические колебания, по форме повторяющие исходную волну. Этот аналоговый сигнал можно превратить в последовательность чисел, если периодически (несколько тысяч раз в секунду) измерять напряжение электрического сигнала и записывать в память измеренные значения. Такой процесс называется *оцифровкой* звука.

Размер и качество звукозаписи зависит от частоты измерения (частоты дискретизации), от количества бит, приходящихся на каждый отсчёт (разрядность преобразования), от числа каналов звучания (моно, стерео или многоканальный звук) и продолжительности записи. Чем больше эти параметры, тем выше качество звука, но тем больше размер получающегося файла. На компакт-дисках, например, хранится звук, оцифрованный с частотой 44100 Гц и разрядностью 16 бит. При этом 74 минуты высококачественного стереофонического звука занимают (вместе со служебной информацией) 650 Мбайт.

Для уменьшения размера звуковых файлов используются методы сжатия с потерями (в форматах MP3, WMA), основанные на математических моделях восприятия звука человеком, позволяющие уменьшить объём требуемой памяти в десятки раз. При этом качество звука ухудшается незначительно. На CD в таком случае можно записать десятки часов звука.

4.7.5 Видео

Видеофильм состоит из видеоряда и звукового сопровождения. Видеоряд представляет собой последовательность кадров, сменяющих друг друга от 10 до 30 раз в секунду. Каждый кадр является изображением и хранится в памяти, как рассматривалось выше. Звуковое сопровождение записывается так же, естественно, в цифровом виде. Размер видеофильма зависит от разрешения изображения, глубины цвета, частоты кадров, качества звука и, разумеется, от длительности записи.

Высококачественные видеофильмы записываются с разрешением 720x576, частотой 30 кадров в секунду при глубине цвета 16 бит на точку и с многоканальным звуком CD-качества. При этом каждая минута может требовать для хранения до нескольких гигабайт памяти. Для уменьшения объёма видеофайлов до приемлемой величины используют специальные методы сжатия, основанные на распознавании повторяющихся участков соседних кадров и фиксации только отличий между ними. Таким образом на один DVD-диск можно записать полнометражный фильм с многоканальным звуком. При ещё большей степени сжатия, сопровождающейся заметным ухудшением качества (например, в формате

DivX), можно записать полуторачасовой фильм на один CD-диск. Звук при этом также сжимается в формате MP3.

Для воспроизведения видеофильмов и прослушивания звукозаписей в операционной системе должны быть установлены специальные программы – *кодеки*, выполняющие распаковку сжатой информации, или аппаратные устройства, занимающиеся тем же самым, не расходуя ресурсов процессора.

5 Программное обеспечение ПК

Процесс функционирования любой вычислительной системы представляет собой пошаговое выполнение процессором определённой последовательности простых команд, называемой *программой*. Программа составляется в соответствии с алгоритмом решения конкретной задачи на языке, пригодном для автоматического выполнения процессором. Совокупность программ, разработанных для данной ЭВМ, называется **программным обеспечением** (ПО).

В зависимости от назначения ПО делится на *системное, прикладное и инструментальное*. Системное ПО – это специальные программы, служащие для управления всеми блоками ЭВМ (например, *операционная система* (operating system), *драйвер* (driver) - программа для управления периферийным устройством). Прикладное ПО - программы для решения конкретных задач или выполнения определённых действий, необходимых пользователю, например, текстовый редактор, электронная таблица, программа поиска неисправностей ЭВМ, обучающие программы, игры. Инструментальное ПО - программы, предназначенные для разработки новых программ (например, *трансляторы* с языков программирования, отладчики).

Виды программного обеспечения и их взаимосвязь показаны на диаграмме.

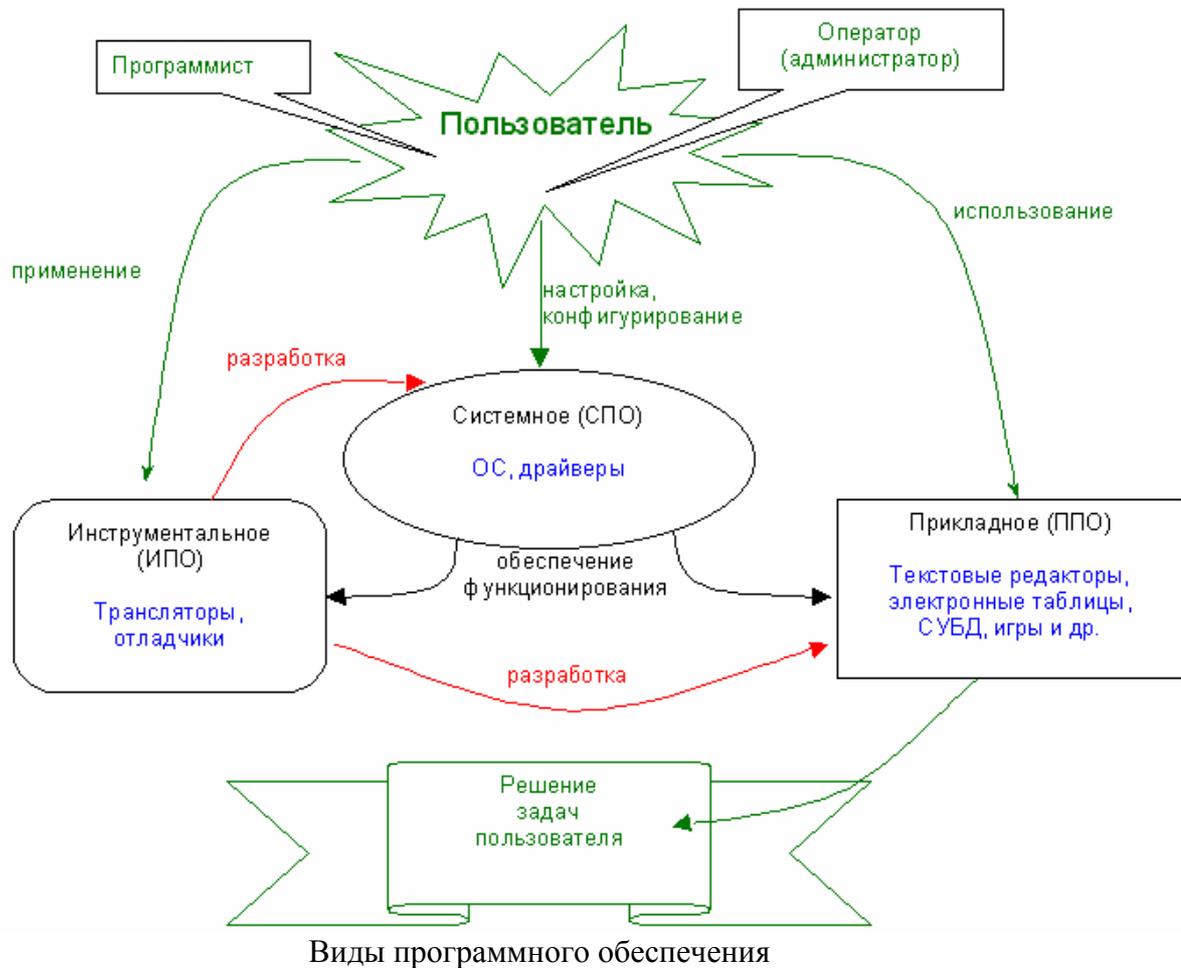
5.1 Системное ПО

К системному программному обеспечению относятся операционные системы и их компоненты, например, драйверы устройств.

5.2 Операционные системы

Операционная система (ОС) - комплекс программных средств, управляющих работой ЭВМ. Она представляет собой несколько программ, которые позволяют обмениваться информацией между процессором, памятью и периферийными устройствами: клавиатурой, монитором, принтером, дисковыми устройствами и др. В настоящее время наиболее популярными ОС для персональных компьютеров типа IBM PC/AT являются MS DOS, MS Windows 3.11, MS Windows 95, 98, ME, 2000, MS Windows NT, OS/2, Linux и другие, различающиеся по своим возможностям и назначению. Существуют также десятки других ОС, разработанных для различных вычислительных систем, серверов, специализированных компьютеров и контроллеров (например, UNIX, Mac OS, Solaris, BSD, Next и др.).

Операционная система состоит из так называемого *ядра*, обеспечивающего важнейшие функции ОС (распределение памяти, запуск задач и процессов и др.), набора *драйверов* (модули, управляющие каким-то определённым периферийным устройством, например, драйвер принтера или драйвер сетевой карты) и некоторого комплекта прикладных программ (например, простейший текстовый и графический редактор).



5.2.1 Однозадачные, многозадачные и многопользовательские системы.

Однозадачными называются ОС, позволяющие выполнять только одну программу в каждый сеанс работы пользователя. Для запуска другой программы необходимо завершить или временно приостановить работу с предыдущей. Типичной однозадачной ОС является MS DOS.

Многозадачные ОС позволяют имитировать одновременное выполнение нескольких программ (задач), одна из которых называется активной, остальные - фоновыми. На самом деле, поскольку один процессор не может выполнять в один и тот же момент более одной команды, программы в такой системе выполняются не параллельно, а последовательно. Процессор выполняет небольшие фрагменты запущенных программ поочередно, переключаясь между ними несколько десятков раз в секунду. Время, отведенное для выполнения каждого фрагмента задачи, называется *квантом*. Поскольку каждая выполняющаяся программа занимает часть ресурсов системы, производительность программы в многозадачной системе обычно ниже, чем она была бы в однозадачной. Количество одновременно выполняющихся задач ограничивается объемом памяти и производительностью системы. Более существенно для пользователя, что для запуска новой программы нет необходимости завершать остальные и можно работать параллельно с несколькими программами (например, с текстовым редактором и электронной таблицей). Многозадачными является большинство современных ОС для ПК, например, MS Windows различных версий, OS/2, Mac OS и др.

Многопользовательские ОС появились исторически раньше других типов ОС. Они были предназначены для работы на мини- и суперкомпьютерах одновременно большого числа программ различных пользователей. В настоящее время многопользовательские ОС

широко используются на серверах в информационных сетях. К этому типу ОС относится большинство операционных систем, например, Unix, Linux, Solaris и их многочисленные аналоги.

Системы **реального времени** обеспечивают гарантированное время реакции на наступление внешнего события (например, появление сигнала от датчика). Такие системы могут использоваться для управления критически важным оборудованием (станками, технологическими процессами, средствами передвижения, военной и космической техникой, энергетическими установками). В персональных компьютерах системы реального времени не применяются, так как они требуют специального аппаратного обеспечения.

Для повышения производительности системы, как уже отмечалось в п. 4.3, используют объединение нескольких процессоров. Операционные системы, обеспечивающие равномерную нагрузку каждого процессора при выполнении программ, называются **многопроцессорными**.

5.3 MS DOS

Во всех операционных системах персональных компьютеров информация любого типа кодируется в двоичном виде и хранится в памяти (внутренней или внешней) в виде файлов.

Файл (file) - совокупность информации, имеющая имя и хранящаяся как единое целое в памяти ЭВМ (внешней или внутренней).

В ПЭВМ типа IBM PC наиболее широко используется ОС **MS DOS**, получившая название от разработчика - фирмы Microsoft Corporation (DOS (Disk Operating System) - дисковая операционная система).

Каждый файл в MS DOS имеет своё название, служащее для доступа к содержащейся в нём информации. Название файла состоит из двух частей: **имени** и **расширения**. Количество содержащейся в файле информации определяется **размером** файла (в байтах).

Имя файла (filename) состоит из символов, которыми могут быть:

- Латинские буквы (но не русские!). Строчные и прописные латинские буквы в именах файлов не различаются.
- Цифры.
- Знаки ! @ # \$ % ^ & () _ - = + ` ' { } [] ~

❗ Имя файла не может содержать следующие символы: / \ : * ? " > < |

Длина имени файла должна составлять от 1 до 8 символов, более длинные имена обрезаются до восьми символов, например: very_long_name усекается до very_lon

Расширение файла (extension) может содержать от 0 до 3 символов, выбираемых из того же множества, что и имя. Расширение может отсутствовать. Если же оно имеется, то оно отделяется точкой (.) в конце имени файла.

Примечание: в современных операционных системах (например, Windows'95) имя файла может содержать до 255 символов, включая пробелы и русские буквы.

Имя и расширение файла выбираются при его создании и могут быть изменены путём переименования файла. Обычно имя файла кратко отражает суть содержания файла. Например, файл **help** (помощь) содержит справочную информацию, файл README приглашает прочитать его содержимое. Расширение файла обычно указывает тип информации, содержащейся в файле.

Примеры расширений файлов

BAT, COM, EXE - файлы, содержащие исполняемые программы (или приложения)
 TXT, DOC - текстовые файлы и документы
 HLP - файлы помощи
 ARJ, RAR, ZIP - архивные файлы
 DBF - файлы баз данных
 ASM, BAS, C, PAS - исходные тексты программ на языках Ассемблер, Бейсик, Си и Паскаль соответственно
 BMP, JPG, PIC, PCX - графические файлы
 MID, MP3, WMA, SND, WAV - звуковые файлы
 AVI, MPG, WMV – видеофайлы
 BAK - резервная (предыдущая) версия текстового файла

Примеры имён файлов

Допустимые:

command.com ; tc.exe ; autoexec.bat ; dirinfo ; compile.C ; metodich.doc ; 4\$DOS.(C)

Недопустимые в MS DOS:

ЗВУК.WAV - нельзя использовать русские буквы
 point.25.24 - недопустимо использование точки в имени файла
 STAR WAR.EXE - в названии файла недопустимы пробелы

} Эти имена допустимы в Windows 9x и Windows NT/2000/XP

.EXT - отсутствует имя файла
 time3:00.CLK - нельзя использовать двоеточие

Маска файлов

Иногда требуется произвести некоторую операцию сразу с несколькими файлами. Например, удалить все файлы с расширением BAK, переименовать файлы типа MET1.TXT, MET2.TXT, ... в MET1.DOC, MET2.DOC и т.д. С этой целью используют вместо имени файла так называемую *маску* файла. Маска файла задаётся так же, как и его название с добавлением символов ? и *. Символ ? заменяет один любой символ имени или расширения файла, стоящий в его позиции. Звёздочкой заменяется любое количество любых символов.

Например: маска *.BAK определяет все файлы, имеющие любое имя и расширение BAK; MET?.TXT - определяет текстовые файлы, имена которых начинаются с MET и состоят из 4 символов; *.* - все файлы с любым именем и расширением.

Диски и каталоги

Как уже упоминалось, файлы хранятся в памяти ЭВМ, в частности, на магнитных или оптических дисках. Поскольку дисковых устройств может быть несколько, для идентификации конкретного из них используется имя диска.

Имя диска состоит из одного символа - латинской буквы и заканчивается двоеточием (:). Диски именуются, начиная с A: последовательно в алфавитном порядке. A: и B: соответствуют дисководам (ГМД); как правило, A: обозначает дисковод размером 3".5, а B: - размером 5".25 (если он есть - в современных компьютерах такие дисководы не используются), однако бывают и исключения; C:, D:, E: и т.д. - диски, расположенные на винчестере (ЖМД), оптические, сетевые диски и другие устройства.

Несколько файлов для удобства могут быть объединены в *каталог*. Например, все файлы, относящиеся к игровым программам, можно поместить в каталог GAMES, каталог DOS содержит файлы, необходимые операционной системе и т.д.

Использование каталогов позволяет:

- ⇒ Объединить файлы, связанные какими-то общими признаками (например, текстовые файлы, картинки, обучающие программы, игры и т.п.) в одну группу.
- ⇒ Облегчить поиск нужного файла.
- ⇒ Хранить на диске любое количество файлов, ограниченное только свободным пространством диска.
- ⇒ Хранить файлы с одинаковыми названиями можно только в разных каталогах.

Каталог (directory, директория, папка) - область магнитного диска (или другого носителя информации), содержащая сведения о файлах, объединённых общими признаками. Каждый каталог имеет своё имя, образующееся по таким же правилам, что и имя файла.

Подкаталог (subdirectory) - каталог, содержащийся внутри другого каталога. Подкаталогов может быть много. Каждый подкаталог может содержать в себе другие подкаталоги. Таким образом, образуется древовидная структура каталогов на диске. Имена подкаталогов в цепочке разделяются символом \ ("слэш"). Пробелы в цепочке каталогов недопустимы.

В каталоге не может быть несколько одноимённых подкаталогов.

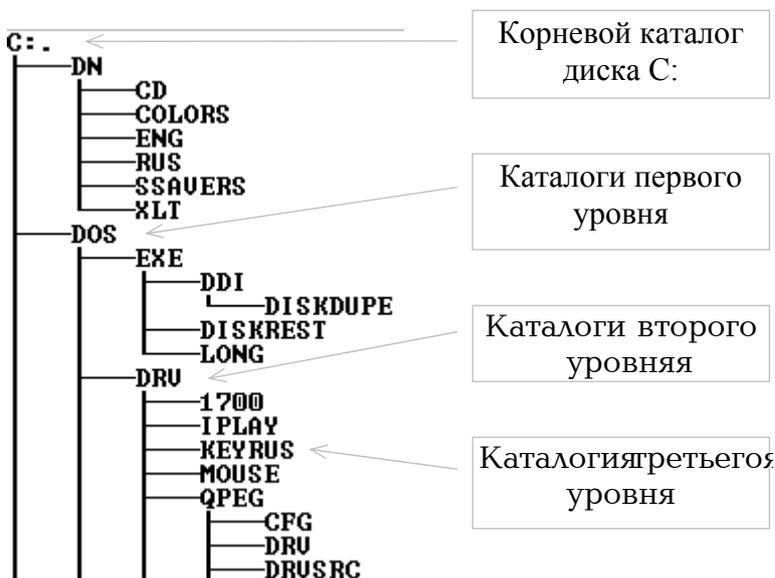
Надкаталог - каталог, содержащий в себе данный каталог. Обозначается (..). Может быть не более одного для данного каталога.

Корневой каталог (root directory) - каталог, не имеющий надкаталога. Обозначается (\ - "слэш"). Только один на каждом диске. Например, обозначение корневого каталога дискеты в дисковом B: имеет вид B:\

Если файл (в переводе с англ. - папка) сравнить с папкой, содержащей документы, рисунки, таблицы, то имя диска будет соответствовать шкафу, а каталоги - полкам этого шкафа.

Диск и каталог, с которым в данный момент работает пользователь, называется *текущим*.

Сочетание имени диска, цепочки каталогов и подкаталогов и названия файла образует *полный путь* к файлу. Путь к файлу однозначно определяет его местоположение на диске.



Пример дерева каталогов диска C:

Для доступа к файлу необходимо обратиться к нужному диску, а затем последовательно открыть каталоги, содержащиеся в пути к этому файлу.

Полный путь к файлу имеет вид:

Диск:Цепочка каталогов\Имя.Расширение

Например: C:\BP\BIN\br.exe - путь к программе br.exe, находящейся в подкаталоге BIN каталога BP на диске C:. Для каталога BIN в данном примере каталог BP является надкаталогом.

Любой из элементов пути (кроме имени файла) может отсутствовать. В таком случае путь называется *сокращённым*. Например: \dirinfo - путь к файлу с именем dirinfo без расширения, находящемуся в корневом каталоге текущего диска. Если не указать "\", то файл будет подразумеваться находящимся в текущем каталоге.

Как уже упоминалось, в MS DOS строчные и прописные латинские буквы в именах дисков, файлов и каталогов не различаются. Однако для удобства имена дисков и каталогов обычно обозначаются прописными, а названия файлов - строчными буквами.

5.4 Понятие о многозадачной операционной среде

Операционные системы, такие как MS DOS, разработанные специально для персональных компьютеров в момент начала их широкого распространения (в начале 80-х) годов, являлись *однозадачными* ОС. Они функционировали преимущественно в текстовом режиме видеоадаптера. **Однозадачными** такие ОС называются потому, что в каждый момент компьютер может выполнять только одну программу (задачу), которая использует все его ресурсы. Такая особенность явилась отличительной чертой ПК по сравнению с более мощными ЭВМ, работающих под управлением *многозадачных* ОС. **Многозадачные** операционные системы позволяют практически одновременно выполнять несколько (десятки и даже сотни) программ. Однако, в большинстве систем многозадачность является кажущейся, так как единственный процессор физически не в состоянии в один и тот же момент времени выполнять команды нескольких задач. Для обеспечения видимости *параллельного выполнения* нескольких программ процессор исполняет каждую из них по очереди небольшими фрагментами, переключаясь между задачами несколько десятков раз в секунду¹. Короткий промежуток времени, в течение которого выполняется фрагмент одной задачи, принято называть *квантом*. Естественно, что при этом время выполнения каждой из программ увеличивается. Несмотря на псевдомногозадачность такие ОС получили очень широкое распространение в том числе и среди персональных компьютеров.

Многозадачная операционная система позволяет:

- Работать с несколькими приложениями (программами), оперативно переключаясь между ними без необходимости выходить из них и запускать повторно
- Выполнять незаметно для пользователя длительные процессы (например, печать документа, проверка диска на вирусы и др.), не мешая ему работать в это время с другими программами
- Автоматически запускать программы в установленное время и прекращать их выполнение (например, приём электронной почты, автоответчик на телефонные звонки и т.п.)
- Одновременно обслуживать несколько периферийных устройств (например, в одно и то же время печатать на принтере, копировать файл на дискету, слушать музыкальный компакт-диск и обмениваться с другим компьютером посредством модема)
- Использовать удобный графический интерфейс и средства Multimedia (воспроизведение и запись звуковой и видеоинформации)

Всё это является характерными чертами современных многозадачных операционных систем.

5.5 Операционная система Windows

Самой популярной операционной средой для персональных ЭВМ является система Microsoft Windows™ различных версий (модификаций). Среда Windows была разработана в конце 80-х годов и представляла собой набор дополнительных программ для реализации графического интерфейса и поддержки манипулятора «мышь» на наиболее широко распространённых в то время ПК типа IBM PC/AT 80286. Эта версия Windows, получившая условное обозначение 3.0 (как и следующая 3.1, предназначенная в основном для 386-х компьютеров), являлась всего лишь надстройкой над обычной операционной системой MS DOS. Усовершенствованная версия Windows 3.11 (Windows для рабочих групп (Windows for work-

¹ В многопроцессорных системах каждый управляющий элемент (процессор) может выполнять отдельную задачу (реальная многозадачность). Однако в персональных ЭВМ многопроцессорная архитектура широко не используется.

groups, сокращённо WFW), приспособленная для работы российских пользователей², достаточно часто применяется и теперь. Её имеет смысл использовать на компьютерах с процессорами 80386 и даже 80486 с ограниченными ресурсами памяти. Поскольку Windows 3.11 не является полноценной операционной системой, а использует в качестве основы (ядра) однозадачную систему MS DOS, то применение её оправдано лишь на сравнительно малопроизводительных ПК.

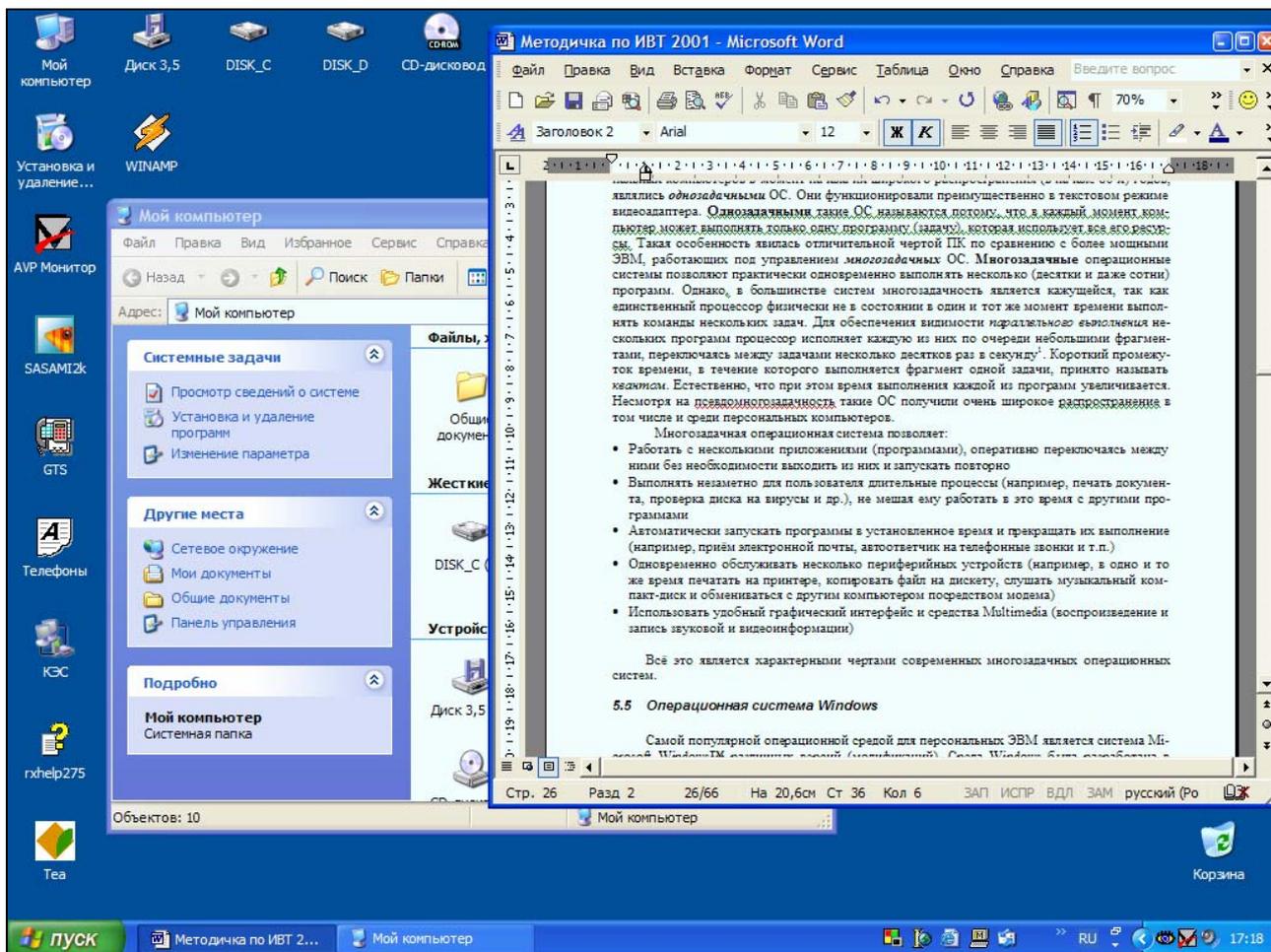
«Настоящими» многозадачными операционными системами являются Microsoft Windows 9x (под этим обозначением будем понимать версии Windows 95, 98 и Millennium Edition - ME), Windows NT и дальнейшие её развития Windows 2000 и Windows XP. Они содержат встроенные средства управления выполнением задач, более развитый графический интерфейс, повышенную надёжность работы. Однако, требуя гораздо больше ресурсов, Windows 9x приемлемо функционирует лишь на ПК с процессорами не ниже Pentium, в крайнем случае с быстрыми 80486. Windows NT, Windows 2000 и Windows XP предъявляет ещё более высокие требования к производительности системы. Windows ME, вышедшая в 2000 г., своим дизайном напоминает Windows 2000, однако по «внутреннему» устройству и особенностям организации файловых систем значительно ближе к Windows 98. В карманных компьютерах (не Notebooks!) применяется упрощённая версия ОС Windows CE, поддерживающая работу с адаптированными под себя версиями популярных офисных программ типа Packet Word и Packet Excel.

В данном пособии речь пойдёт в основном о работе с системой Windows 9x, не смотря на это, очень многие приёмы и способы будут аналогичны и для Windows 3.11. Существенные различия при работе в этих системах выделены в тексте особо. Поскольку система Windows является гибко настраиваемой, изображение на экране при работе с конкретным компьютером может значительно отличаться от приведённого на рисунке. С этой изменчивостью внешнего вида системы связано большое количество оговорок «обычно», «чаще всего», «как правило» и подобных им, вынужденно введённых в нижеследующий текст.

5.5.1 Характерные особенности среды Windows

- Длинные имена файлов (в Windows 9x/NT/2000/XP). Имя файла в Windows 9x (и в Windows NT/2000/XP) может содержать до 255 символов, включая русские буквы и пробелы. По-прежнему не допускается использование в имени файла символов \ / : * ? " < > | В Windows 3.11 действуют ограничения, присущие MS DOS: до 8 символов – имя и до 3-х – расширение.
- Выполнение DOS-приложений в оконном и полноэкранном режиме. DOS-приложением называется программа, разработанная для операционной системы MS DOS. Большинство таких программ будут работать и в среде Windows, причём как в обычном полноэкранном режиме, так и в виде окна, создаваемого Windows автоматически для DOS-задачи. Если программа использует текстовый режим видеоадаптера, то при работе в окне он имитируется (эмулируется) в графическом режиме Windows. Для переключения полноэкранного и оконного режима используется комбинация клавиш [Alt][Enter].

² Такие версии называются *локализованными*. Они содержат переведённые на русский язык сообщения, справочную информацию, русские шрифты, поддержку национальных особенностей исчисления дат, времени и денежных сумм, и имеют некоторые другие отличия от оригинальных (американских) версий.



ЯЯ

Вид экрана при работе операционной системы Windows XP

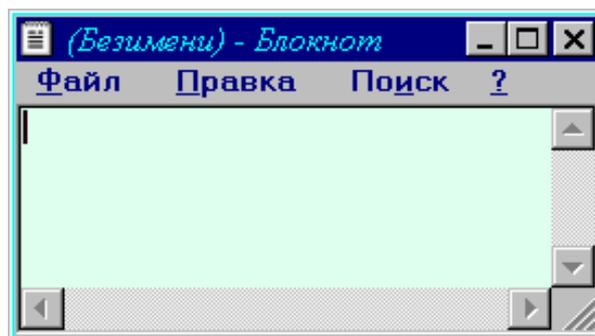
5.5.2 Требования к ресурсам системы

Минимальные и рекомендуемые требования к ресурсам персонального компьютера для функционирования операционной системы Microsoft Windows различных версий.

Параметр	Windows 3.11		Windows 95, 98, ME		Windows 2000/XP	
	минимально	рекомендуется	минимально	рекомендуется	минимально	рекомендуется
Процессор	80386	80486	80486	Pentium-100	Pentium-200	Pentium II/III/4
Объём ОЗУ	4М	16М	8М	32М	32М	От 128М
Объём жёсткого диска	100М	400М-1.6G	200М	2.1-3.1G	1G	>4G
Дополнительные устройства	мышь	мышь; принтер; звуковая карта; CD-Drive 8x	мышь	мышь; звуковая карта; CD-Drive 12x; лаз. принтер	мышь	Как у Windows 98 + сетевая карта или модем
Рекомендованное офисное программное обеспечение	Microsoft Word 6.0, Microsoft Excel 5.0		Microsoft Office 95/97/2000		Microsoft Office 2000/XP	

Главной целью современных операционных систем является упрощение взаимодействия пользователя и компьютера. И система Windows - одна из наиболее удобных и лёгких в освоении систем. Однако современные информационные технологии достаточно сложны для того, чтобы большинство пользователей могли обойтись совершенно без какого-либо предварительного обучения. В связи с этим введём **основные понятия** среды Windows, которые потребуются для понимания дальнейшего материала:

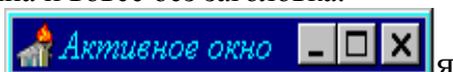
- **Окно** (window) – основной объект среды Windows, благодаря которому система и получила своё название. Окном называется прямоугольная область экрана (*рабочего стола*), ограниченная рамкой и содержащая *заголовок, меню и элементы управления*. Любая программа в среде Windows представляет собой одно или несколько окон. В зависимости от содержания окна подразделяются на *окна приложений, документов и диалоговые окна*. Диалоговые окна используются для вывода каких-либо сообщений и ввода данных пользователем. Окно можно перемещать по экрану, изменять размер и другие свойства³ (см. п.5.5.3). Пример окна приложения приведён на рисунке.



Пример окна в Windows 9x

Я

- **Заголовок окна** (window header) – полоса, обычно тёмного цвета, расположенная в верхней части окна. Заголовок чаще всего содержит *название окна, системное меню* и кнопки изменения размеров и закрытия окна. Вид заголовка *активного и неактивного* окна различен. Бывают окна и вовсе без заголовка.



Я



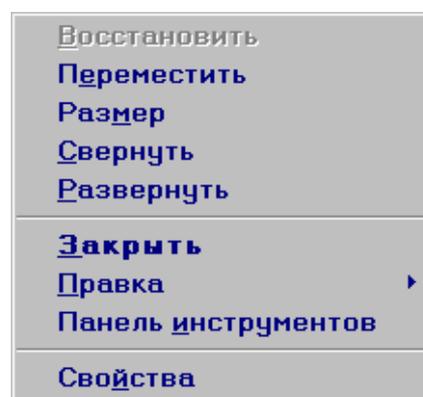
Я

- **Меню** (menu) – в зависимости от размещения подразделяется на три вида:
 - ✓ **Меню** приложения – список команд (пунктов), расположенных ниже *заголовка* окна (пример см. ниже). Меню применяется для выполнения команд данного приложения, изменения настроек, получения справочной информации и других целей. Вход в меню производится с помощью мыши, либо нажатием клавиши [F10].



Я

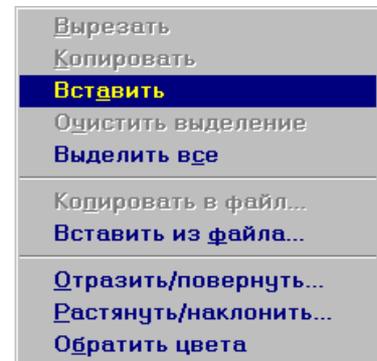
- ✓ **Системное меню** – открывается нажатием мыши на картинке (пиктограмме) в левом конце заголовка окна или комбинацией клавиш [Alt][Пробел] или нажатием правой кнопки мыши на *заголовке* окна. Системное меню содержит команды изменения размеров, перемещения, сворачивания и закрытия окна, а также другие команды. Некоторые из этих команд могут отображаться серым цветом и являться недоступными (см. рис.). Системное меню фактически дублирует команды манипуляции с окнами (см. п.5.5.3). Выбор



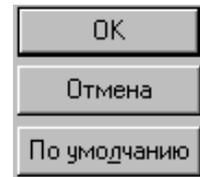
³ К свойствам окна относятся цвета его компонентов, тип шрифта и некоторые другие параметры. Некоторые окна, например, диалоговые, не допускают изменения своих размеров. Часть окон, так называемые *системные окна*, не могут перемещаться по экрану – они используются для сообщения о сбоях в системе Windows.

команды меню со стрелкой справа приводит к появлению выпадающего *подменю* (как, например, команда **Ц**равка на рисунке). Часть команд системного меню зависит от конкретного приложения, но основные команды обязательно присутствуют в системном меню любого окна.

- ✓ **Контекстное меню** – появляется при нажатии правой кнопки мыши внутри области окна⁴ или при нажатии комбинации клавиш [Shift][F10]. Меню этого вида называется *контекстным*, так как его содержание зависит от местонахождения указателя мыши или курсора и определяется текущим состоянием приложения или документа. Контекстное меню применяется для быстрого выполнения часто используемых операций с помощью мыши (таких, как копирование, вставка фрагмента, изменение свойств объекта и т.п.) Для вызова контекстного меню на клавиатуре, разработанной для Windows 95, имеется специальная клавиша.



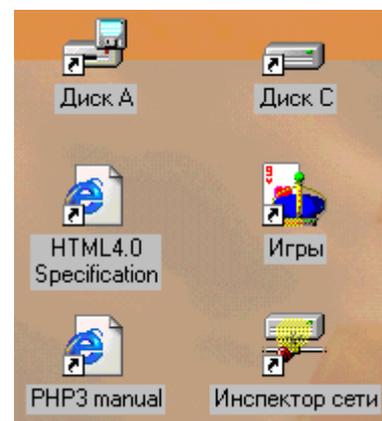
- **Кнопка (button)** – управляющий элемент, служит для выполнения определённого действия или выбора одного варианта из нескольких посредством нажатия на неё левой кнопки мыши или клавиши [Enter]. Чаще всего используются кнопки с надписями «Ок» для подтверждения выполнения операции; «Отмена» или «Cancel» – для отмены действия и «Закреть» или «Close» – для закрытия окна диалога. Часто на кнопках располагается картинка (пиктограмма), символизирующая определённую операцию. Каждое диалоговое окно содержит по крайней мере одну кнопку. Кнопка, действие которой будет выполнено при нажатии клавиши [Enter], называется *текущей* или *активной* кнопкой. Текущая кнопка выделяется утолщённой рамкой (см. рисунок). Если окно содержит несколько кнопок, то перемещать активность между ними можно с помощью клавиши [Tab]. Кнопка, которая является активной сразу при появлении окна, называется *кнопкой по умолчанию*.



- Кроме кнопок к управляющим элементам относятся также *поле ввода*, *выпадающий список*, *многовариантный* и *одновариантный переключатели*.
- **Полоса прокрутки (scrollbar, скроллер)** – вертикальная или горизонтальная прямоугольная полоса с движущимся ползунком и кнопками перемещения. Скроллеры используются для прокрутки изображения в окне или в списке, если размеры этого изображения не позволяют его отобразить полностью. Другими словами скроллер позволяет просматривать в малом пространстве окна фрагмент изображения большего размера, перемещая его при необходимости с помощью нажатия мыши на кнопки по краям скроллера или перетаскивая ползунок. Для перемещения ползунка нужно установить указатель мыши на ползунок, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская её, перемещать указатель вместе с ползунком до необходимого положения. Иногда скроллера автоматически появляются при изменении размеров окна тогда, когда изображение превосходит габариты окна и исчезают, если окно становится достаточно большим, чтобы вместить своё содержимое целиком. Наиболее часто скроллеры используются в окнах просмотра или редактирования *документа*.



- **Рабочий стол (desktop)** – так в среде Windows называется большая часть экрана, на которой отображаются значки (пик-



⁴ Вызов контекстного меню является основной функцией правой кнопки мыши.

тограммы) и окна приложений и документов. В отличие от Windows 3.11 в Windows 95 рабочий стол также является папкой, и потому он может содержать файлы и ярлыки приложений и документов, отображаемые в виде *пиктограмм* на его поверхности. Пиктограммы на рабочем столе используются для упрощения запуска приложений или открытия документов, их можно располагать по своему усмотрению, перемещать, переименовывать, удалять и копировать. На рисунке представлена часть рабочего стола с пиктограммами.

- **Активное окно** (active window) – окно, на которое распространяется действие клавиш клавиатуры. В каждый момент времени активным может быть только одно окно. Обычно оно отображается поверх остальных окон и выделяется цветом своего *заголовка*. При запуске приложения его окно автоматически становится активным. Для смены активного окна следует переключить задачу (см. п.5.5.7).

- **Пиктограмма (icon, значок, иконка)** – небольшое (обычно 32x32 точки) графическое изображение, символизирующее назначение или свойства объекта, который его содержит. Пиктограммы чаще всего отображаются рядом с именем файла, показывая его тип в виде значка, или на кнопках управления. На рисунке показаны несколько пиктограмм.



- **Ярлык (shortcut)** – специальный объект среды Windows, позволяющий ссылаться на приложение, документ, а также на любой другой объект Windows⁵. Ярлык к программе, документу или принтеру может быть создан в любой папке, а также на рабочем столе. Ярлыки обеспечивают быстрый доступ к наиболее часто используемым файлам или устройствам. Физически ярлык представляет собой файл небольшого размера, содержащий ссылку на имя и реальное расположение объекта, а также его свойства и пиктограмму. Чтобы создать ярлык для объекта, например принтера, перетащите его значок на рабочий стол, удерживая правую кнопку мыши. После этого напечатать файл позволит его простое перетаскивание к ярлыку принтера. Пиктограмма ярлыка визуально отличается от других пиктограмм наличием уголка слева внизу.



- **Панель задач (task bar)** – в Windows 9x расположена внизу рабочего стола и служит для контроля и переключения запущенных приложений. Каждое запущенное приложение отображается в панели задач в виде кнопки с пиктограммой и заголовком окна. Для переключения задачи достаточно нажать кнопку мыши в соответствующем месте панели задач (см. п.5.5.7). Панель задач содержит также кнопку **Пуск**, которая используется для входа в *Главное меню Windows 95* и запуска приложений в нём. В Windows 3.11 панель задач отсутствует.



- **Панель состояния (status bar)** – расположена в левой части панели задач. Используется для отображения текущего времени, регистра клавиатуры. Некоторые программы могут помещать в панель состояния свои управляющие элементы, например, регулятор громкости звукового сопровождения (см. рисунок). Панель состояния также отсутствует в Windows 3.11.



⁵ К объектам Windows относятся файлы приложений и документов, ярлыки, устройства (например, дисковые накопители), специальные объекты, такие как **Панель управления** или **Корзина**.

- **Приложение** (application) – другое название программы (то есть запускаемого файла), принятое в Windows. Приложение содержит, как правило, несколько файлов, называемых *компонентами приложения*⁶. Любое приложение при запуске представляется одним или несколькими окнами, расположенными на рабочем столе. В списке файлов приложения отображаются в виде пиктограмм оригинального вида (см. рисунок к описанию *пиктограммы*). О запуске приложений см. в п.5.5.4.
- **Документ** (document) – файл, содержащий текст, изображение, звук, электронную таблицу, базу данных или иную информацию, которую можно создавать и изменять с помощью соответствующего приложения. В отличие от приложения документ может быть не запущен, а *открыт*, при этом автоматически запускается соответствующее приложение⁷. В связи с этой особенностью говорят о документ-ориентированном подходе к работе в Windows. Пользователю предоставляется возможность задумываться о содержании создаваемого документа, а выбор средства его создания происходит в основном автоматически. Например, если при нажатии правой кнопки на рабочем столе выбрать в *контекстном меню* команду создать документ Microsoft Word, то автоматически будет запущен данный текстовый процессор. В списке файлов документ, как правило, имеет пиктограмму с изображением приложения, в котором он был создан и собственным названием (см. рис. к описанию пиктограммы).
- **Папка** (folder, **фолдер**) – новое название каталога (директории). В отличие от каталога в MS DOS папка может объединять не только файлы, но и другие объекты Windows. Имя папки формируется и изменяется по тем же правилам, что и имя файла. Физически папка представляет собой каталог операционной системы. Пиктограмма папки показана на рисунке. 

5.5.3 Основные манипуляции с окнами: перемещение, изменение размеров, свёртывание, восстановление, закрытие

Одними из удобных особенностей среды Windows являются: возможность перемещения любого активного окна в произвольное место на экране, изменение размеров окна, свёртывание окна в пиктограмму и развёртывание его на весь экран. Это бывает полезно, например, в случае, когда появившееся окно диалога перекрывает какие-либо данные, или для распределения окон на рабочем столе по вкусу пользователя.

- Для перемещения окна в любое место экрана необходимо установить указатель мыши (стрелку) на *заголовок окна* и, нажав левую кнопку мыши, перемещать окно в нужное место. Окно можно перемещать также с помощью клавиатуры, выбрав в *системном меню* пункт переместить (при этом указатель превращается в крест), а затем клавишами управления курсором добиться желаемого расположения окна, после чего нажать [Enter]. Если же после перемещения окна нажать клавишу [Esc], окно вернётся в первоначальное положение.
- Для изменения *размеров окна*⁸ следует установить указатель мыши на границу окна, или на его угол. При этом указатель примет форму двойной стрелки. Нажав левую кнопку мыши и перемещая границы, добейтесь нужного размера окна. При использовании кла-

⁶ Файл приложения имеет расширения COM, BAT или EXE, компоненты приложения – это дополнительные модули программы, имеют расширения DLL, DRV, VBX и некоторые другие.

⁷ Итак, главное отличие документа от приложения в том, что он содержит данные, а не исполняемые команды процессора. В частности, исходный текст программы также является документом. Отличить же пиктограмму приложения от пиктограммы документа порой бывает сложно, что, впрочем, не имеет существенного значения для пользователя.

⁸ Следует помнить, что не каждое окно позволяет изменять свои размеры.

виатуры нужно выбрать в *системном меню* пункт размер, после чего можно менять размеры окна клавишами перемещения курсора. Выбрав подходящий размер, нажмите клавишу [Enter]. Нажатие клавиши [Esc] вернёт окну первоначальную величину.

- Свёртывание *окна* позволяет временно уменьшить окно до размеров пиктограммы, чтобы освободить место на *рабочем столе*. Для этого следует нажать мышью на кнопку  в заголовке окна или выбрать в *системном меню* пункт Свернуть. В Windows 3.11 окно превратится в пиктограмму на рабочем столе, а в Windows 95 – останется лишь его заголовок в *панели задач*. Свёрнутое окно останется активным, но не будет занимать место на экране.
- Чтобы *развернуть* окно на весь экран нужно дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке окна. Тот же эффект даст нажатие кнопки  в заголовке окна или выбор пункта Развернуть в системном меню. Повторный двойной щелчок на заголовке окна приведёт к его *восстановлению*.
- Для *восстановления* размеров окна после сворачивания или разворачивания достаточно щёлкнуть левой кнопкой мыши на его пиктограмме (или в панели задач – в Windows 95), либо в системном меню свёрнутого или развёрнутого окна выбрать пункт Восстановить. Восстановить размеры окна после разворачивания можно также двойным щелчком левой клавишей мыши на заголовке окна.
- *Закрытие* окна применяется для завершения работы с приложением или его отдельной частью. Чаще всего окно содержит кнопки с соответствующими надписями. При их отсутствии окно можно закрыть нажатием кнопки  в заголовке окна (в Windows 95), двойным щелчком мыши на системном меню окна или командой Закрыть системного меню.

5.5.4 Запуск программ (приложений)

Для запуска того или иного приложения (программы) следует дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши по её пиктограмме (иконке) или ярлыку. Вместо щелчка мышью можно нажать клавишу [Enter], предварительно выделив соответствующую пиктограмму. В Windows 95 можно также, нажав кнопку «Пуск» в *панели задач*, выбрать команду *Выполнить* в главном меню системы, после чего набрать в появившемся окне имя требуемой программы или нажать кнопку Обзор... для выбора запускаемой программы. После этого необходимо нажать кнопку Ок для запуска или Отмена для отказа от выполнения.

Описанные выше действия можно применять не только к программам, но и к *документам*. При этом будет запущено соответствующее приложение и автоматически открыт в нём документ.

Окно, принадлежащее запущенному приложению, станет активным.

5.5.5 Пользование справочной информацией

Абсолютное большинство приложений, работающих под Windows (в том числе и сама среда Windows), допускают использование встроенной справочной системы. Для вызова справки следует нажать клавишу [F1], или выбрать пункт «?» («Справка» или «Help») в главном меню приложения⁹, после чего выбрать в выпадающем меню нужную команду. Появится окно справки, в котором можно выбрать интересующий Вас раздел, пользуясь кнопками «Назад» и «Разделы» перемещаться по страницам справочной системы. Окно

⁹ Обычно это самый правый пункт меню

справки обычно отображается поверх остальных окон¹⁰. Использование справки позволяет во многих случаях обойтись без инструкции по работе с программой.

5.5.6 Завершение работы программ

Для прекращения работы программы следует выполнить команду «Выход» или «Exit» (обычно находится в пункте **Файл** главного меню). Можно также воспользоваться комбинацией клавиш [Alt][F4]. *Закрытие* главного окна приложения также приводит к завершению его работы (см. п. 5.5.3)

В случае зависания программы попробуйте нажать комбинацию клавиш [Ctrl][Alt][Del] (в Windows 9x/2000) и в появившемся окне выбрать «Снять задачу». При этом все не сохранённые данные будут потеряны. Если это не помогает, остаётся перезапустить компьютер кнопкой **Reset**.

5.5.7 Переключение задач

Для переключения задач проще всего поместить указатель мыши в любое место окна задачи, на которую следует переключиться, и нажать кнопку мыши. Другим способом является последовательное нажатие комбинации клавиш [Alt][Tab] до тех пор, пока в появившемся окне не появится обозначение нужной задачи (нажатие клавиши [Shift] при этом переключает задачи в обратной последовательности).

Окно, получившее активность, выделяется цветом своего заголовка.

Обычно активная задача помещает своё окно поверх всех остальных, однако бывают окна (например, справочной системы), которые и в неактивном состоянии отображаются поверх других окон. Чтобы иметь в этом случае доступ к нижнему окну, можно верхнее окно переместить или свернуть.

Не следует запускать лишнюю копию приложения¹¹, не убедившись, что оно ещё не выполняется, так как это приводит к дополнительному расходу ресурсов системы и снижает производительность.

5.6 Другие распространённые ОС (Unix, Linux, OS/2, Windows NT)

Персональные компьютеры могут работать не только под управлением Windows (которая является самой распространённой системой для ПК), но и других операционных систем. Каждая из них имеет определённые уникальные особенности, вместе с тем, однако, нельзя утверждать, что какая-то ОС является лучшей для всех применений. Среди наиболее популярных ОС следует отметить Unix (и её многочисленные *клоны*), OS/2 и Windows NT (Windows 2000).

Unix (Юникс) – одна из самых первых ОС, разработанная для больших ЭВМ ещё в 1960-е годы. Обеспечивает многопользовательский, многозадачный режим работы. Отличается большой надёжностью. Реализована на языке C, в связи с чем обладает переносимостью на различные платформы и сравнительной простотой модификации. Существуют версии для практически всех типов ЭВМ, в том числе и для PC. Unix поддерживает также многопроцессорные системы. Используется в основном в системах массового обслуживания (серверы баз

¹⁰ Одновременно может быть открыто несколько окон справки. Для отображения справки Windows запускает специальную программу, поэтому работать с окном справки можно совершенно независимо. Для прекращения использования справки следует закрыть её окно.

¹¹ За исключением случаев, когда это необходимо. Например, для копирования файлов удобно открыть две копии Проводника (Explorer). Кроме того, некоторые программы, разработанные для DOS и обращающиеся к периферийным устройствам или к одним и тем же данным на диске, могут работать некорректно в случае параллельной работы нескольких своих копий.

данных, WEB-серверы) и управления технологическим оборудованием. Имеются модификации Unix для работы в реальном времени (например, для управления ядерным реактором).

Большое количество самостоятельных модификаций (клонов) Unix позволяет выбрать лучшее решение для каждого конкретного случая использования ЭВМ. В частности, для персонального применения и построения небольших серверов целесообразно использовать операционную систему **Linux** (Линукс). Linux обладает всеми достоинствами Unix, но предоставляет несколько более дружелюбный интерфейс (в том числе графический) и, самое главное, является *открытым* ПО, то есть распространяется в исходных текстах. Разработка и поддержка Linux производится как независимым содружеством программистов, так и многими ведущими производителями ПО (Red Hat, Caldera, Corel и др.). В настоящее время популярность Linux среди администраторов и пользователей небольших сетей стремительно растёт (во многом благодаря бесплатному распространению), однако для полноценной замены Windows в офисах время пока ещё не пришло.

Всем модификациям Unix свойственны общие достоинства (высокая надёжность, защищённость от умышленных повреждений и вирусов, разумные требования к аппаратуре, огромное количество служебного ПО и утилит) и недостатки (трудоёмкость установки и обслуживания, относительно малое количество прикладного ПО, особенно офисного). Таким образом, Unix-подобные системы целесообразно использовать для управления серверами или ответственным оборудованием.

OS/2 – разработана в начале 1990-х годов фирмой IBM (первое время совместно с Microsoft). Получила большую известность к середине 90-х годов. После выхода Microsoft Windows 95 (и особенно NT) OS/2 стала утрачивать популярность. В настоящее время не развивается и новые версии не выпускаются. Обладает графическим интерфейсом (подобный реализован в Windows) и поддержкой многозадачности. В отличие от Windows, более требовательна к производительности и качеству аппаратуры. Имеет смысл использовать OS/2 в старых системах для управления серверами в небольших сетях или управления оборудованием при наличии соответствующего ПО. Многие узлы сети FidoNet (см. с. 53) работают под управлением этой ОС.

Windows NT – наиболее известная операционная система для небольших компьютерных систем, поддерживаемая большинством производителей аппаратного и программного обеспечения. Безусловные достоинства NT и агрессивная политика Microsoft в области рекламы, распространения и поддержки своей ОС обеспечивают лидерство среди серверных систем в жёсткой конкуренции с основным соперником – Linux. Windows NT и её последние версии **Windows 2000** и **Windows XP** существуют в нескольких модификациях: Workstation (для использования на персональных компьютерах) и Server – для установки на серверах (есть ещё Advanced Server и Enterprise Edition для использования в больших системах, но эти задачи здесь не рассматриваются). NT имеет поддержку нескольких процессоров, удалённого управления, развитыми средствами диагностики и обслуживания. Некоторым недостатком NT принято считать повышенные требования к аппаратуре, в частности, к объёму оперативной памяти, но данные особенности совершенно естественны для ОС такого уровня. NT обладает высокой надёжностью и защищённостью (при соответствующей настройке и квалифицированном обслуживании). При всём этом в NT сохранён удобный графический интерфейс, идентичный интерфейсу Windows 9x. Под управлением NT работает большое количество прикладных программ для Windows 9x, кроме того, существуют профессиональные программы, разработанные специально для Windows NT (для обработки трёхмерной графики, видео и аудио информации, бухгалтерское ПО). Большинство систем масштаба небольшого подразделения или предприятия используют Windows NT (или 2000) как на сервере, так и на рабочих местах. Стоимость NT достаточно высока, но недостаток ли это, ведь хороший продукт не может быть слишком дешёвым. Таким образом, Windows NT целесообразно применять для управления персональными компьютерами и серверами в небольших и сред-

него размера сетях, для обработки текстовой, графической информации, баз данных и других целей. Однако управление критически важным оборудованием NT лучше не доверять: эта ОС не является системой реального времени (как и большинство распространённых ОС, см. с. 28) и не свободна от ошибок.

5.7 Инструментальное ПО. Языки программирования. Средства разработки приложений.

Инструментальное ПО служит для разработки программистом нового программного обеспечения. К инструментальному ПО относятся трансляторы, отладчики, специальные текстовые редакторы для подготовки исходного текста, мониторы (программы для наблюдения за поведением системы), дизассемблеры (средства для преобразования кодов процессора в исходный текст программы), оптимизаторы. Современные средства разработки приложений сочетают все эти возможности в единой интегрированной среде.

5.7.1 Языки программирования

Язык программирования – набор ключевых слов и обычно несложных правил их сочетания, пригодных для записи любого алгоритма для данного типа ЭВМ. Основные понятия языка программирования:

- **Ключевое слово** – зарезервированная последовательность символов, служащая только для обозначения операций в данном языке и реализующая конкретную *алгоритмическую конструкцию* или часть её. Алгоритмической конструкцией называется часто используемая последовательность команд алгоритма: следование, цикл, ветвление, выбор и др. Ко ключевым словам можно отнести также знаки операций (+, -, *, /, <, >, = и др.). Ключевые слова задаются разработчиком транслятора данного языка программирования и не могут быть изменены программистом.
- **Идентификатор** – имя переменной, константы, процедуры или иного объекта, выбираемое программистом по своему усмотрению.
- **Разделитель** – символ или последовательность символов, служащая для отделения ключевых слов, знаков операций, идентификаторов, комментариев друг от друга и позволяющая транслятору однозначно интерпретировать исходный текст программы.
- **Синтаксис** – набор правил сочетания языковых единиц в алгоритмической конструкции, например, оформление вызова процедуры или присвоения переменной определённого значения.
- **Семантика** – правила сочетания алгоритмических конструкций в языке программирования, например, оформление процедуры или цикла.

Обычно ключевые слова, синтаксис и семантика языка программирования представляют упрощенное в той или иной мере подмножество английского языка.

Первые языки программирования появились вместе с созданием универсальных ЭВМ в 50-х годах XX века. В настоящее время существует несколько сотен различных языков программирования, а также множество их версий и подвидов. Некоторые языки программирования предназначены для выполнения очень узкого класса задач, их называют *специализированными*. Другие позволяют создать практически любую программу для определённой ЭВМ – это *универсальные* языки программирования. Часть языков реализована для практически всех современных ЭВМ, некоторые же только для определенных типов или моделей компьютеров. Имеется также множество других критериев для классификации языков программирования.

5.7.2 Средства разработки приложений (Basic, Pascal, Delphi, C, Assembler, FoxPro и др.)

Наиболее известными универсальными языками программирования для персональных ЭВМ являются Basic, Pascal, C, Assembler.

BASIC (Бейсик) считается простейшим языком, предназначенным для составления сложных программ начинающими программистами. С 60-х годов и по настоящее время Basic является одним из самых распространённых средств разработки программ и реализован для практически всех типов и моделей ЭВМ. В состав пакета Microsoft Office, например, входит одна их версий этого языка программирования, называемая Microsoft Visual Basic for applications. Несмотря на то, что «серьёзные» программисты скептически относятся как к Бейсику, так и к его поклонникам, это полноценный язык, со своими достоинствами и недостатками, позволяющий быстро и эффективно писать расчетные и несложные графические программы.

Pascal (Паскаль) – язык программирования, разработанный в 1971 г. специально для обучения программистов искусству написания программ. В дальнейшем во многом благодаря усовершенствованиям фирмы Borland (теперь она называется Inprise) превратился в один из производственных языков программирования. Версии Pascal существуют для практически всех операционных систем.

Дальнейшее развитие этого языка – визуальная среда программирования **Delphi** (Дельфи) для Microsoft Windows со встроенным отладчиком, расширяемым набором модулей и компонентов – стало фактически (наряду с C) лидером среди инструментальных программных средств для операционной системы Windows. В частности, сама среда Delphi создана с помощью её самой. Pascal (и Delphi) с успехом может применяться как профессиональными, так и начинающими программистами, так как имеет очень строгие и простые семантику и синтаксис, основанные на общеупотребительных словах английского языка.

C (Си) – один из первых языков программирования, с существенными усовершенствованиями удерживающий лидерство среди программистов-профессионалов. Так же как и Basic, C реализован практически для всех существующих ЭВМ. Большинство операционных систем и прикладных программ (таких, как Microsoft Windows, Unix, Linux, Microsoft Office и др.) написано именно на C (или его многочисленных разновидностях). Считается, что профессионал обязан программировать на C.

Assembler (Ассемблер) – язык программирования в командах микропроцессора. Он называется языком низкого уровня. В отличие от языков высокого уровня (таких, как Basic или Pascal), каждая команда Ассемблера соответствует одной команде микропроцессора. С помощью Ассемблера можно создавать наиболее компактные и быстрые программы. Вместе с тем программирование сложных алгоритмов на Ассемблере очень трудоёмко, поэтому этот язык применяется в основном для разработки ядра операционной системы, драйверов и критически важных по времени выполнения фрагментов прикладных программ. Различные типы процессоров имеют свои системы команд и, следовательно, нуждаются в различных версиях транслятора Ассемблера.

FoxPro – очень широко распространённая система управления базами данных (СУБД) для персональных ЭВМ. Позволяет создавать приложения для обработки данных любых типов, обладает развитыми средствами программирования и создания пользовательского интерфейса. Наиболее популярны бухгалтерские и библиотечные программы, написанные на FoxPro. Существуют версии для MS DOS и Windows. В настоящее время с развитием информационных сетей FoxPro утрачивает свои позиции в пользу клиент-серверных СУБД, таких как Microsoft Access, Borland Paradox и пр.

Одна и та же программа (реализующая один и тот же алгоритм) на разных языках программирования имеет различный исходный текст. Например, простейшая программа, выводящая на экран текст “Hello, World!” на упомянутых языках имеет вид:

Basic	Pascal (Delphi)
<pre>PRINT "Hello, World!" END</pre>	<pre>Begin Writeln('Hello, World!'); End.</pre>
C	Assembler
<pre>#include <stdio.h> void main() { printf("Hello, World!\n"); }</pre>	<pre>codesg segment 'Code' org 100h start: mov ah, 9 lea dx, text int 21h ret text db 'Hello, World!', 13, 10, '\$' codesg ends end start</pre>

5.8 Прикладное ПО

К прикладному программному обеспечению относятся средства, позволяющие пользователю решать конкретные задачи: набор текста, расчёты, построение диаграмм, создание графических изображений, обработка звука и видеоизображений и т.д. Крупные разработчики ПО объединяют самые популярные прикладные программы в комплекты – пакеты, включающие обычно текстовый редактор, электронные таблицы, графический редактор, систему управления базами данных. Такие пакеты предназначены для использования в небольшом офисе или дома. Компоненты пакетов хорошо интегрированы между собой и позволяют легко переносить информацию из одного в другой. Широко известны офисные пакеты производства компаний Microsoft, Corel, Symantec. Компоненты пакетов распространяются также и по отдельности.

5.8.1 Пакет Microsoft Office

Наиболее популярным среди пользователей ПК офисным пакетом является Microsoft Office. Существует несколько версий этого продукта для Windows 9x, NT, 2000, XP и Mac OS: 95 или 7.0, 97 или 8.0, 98 (только для Mac OS) и 2000 или 9.0.

Пакет Microsoft Office включает в себя текстовый процессор Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, программу подготовки презентаций и слайдов Microsoft PowerPoint, клиент электронной почты и органайзер Microsoft Outlook, средство объединения документов Microsoft Binder, графический редактор Microsoft Graph, редактор математических формул Microsoft Equation, справочные системы по всем компонентам пакета, анимированных «помощников», а также в зависимости от комплектации пакета систему управления базами данных Microsoft Access, вспомогательные компоненты (поиск файлов, многоязыковая поддержка, Microsoft Photo Editor, Microsoft Query – редактор запросов к базе данных, орга-

низационная диаграмма, проверка правописания, многочисленные конвертеры текстовых и графических документов и другие).

Ниже приведены лишь основные возможности некоторых компонентов Microsoft Office. Подробную информацию о работе с конкретными программами можно получить в многочисленной литературе, например, приведённой в списке рекомендуемой.

5.8.2 Текстовый процессор Microsoft Word

Основные возможности текстового процессора Word 97/2000 для Windows:

1. Использование шрифтов различных начертаний, размеров и цвета.
2. Вставка графических изображений, таблиц и диаграмм в документ.
3. Автоматическая проверка правописания.
4. Полный набор команд редактирования, поиска и замены.
5. Ввод математических и химических формул.
6. Предварительный просмотр и печать документа на принтере любого типа.
7. Открытие и сохранение документов в различных форматах. Преобразование документов в формат HTML и публикация их в Интернет.
8. Встроенный язык программирования Visual Basic, позволяющий создавать программы - макросы.
9. Гибкие возможности настройки среды по желанию пользователя.
10. Многие другие.

Недостатки:

1. Большой объём дискового пространства, требуемого для работы текстового процессора.
 2. Большой размер файлов документов, особенно при наличии графических объектов.
 3. Высокие требования к производительности ПК.
- Трудоёмкость обработки больших объёмов информации.

5.8.3 Электронные таблицы Microsoft Excel

Основные возможности Microsoft Excel (англ. Excellent - превосходный)
Версия 8.0 (97) / 9.0 (2000)

1. Размеры таблицы:
 - до 256 столбцов (от A до IV)
 - до 65536 строк
 - до 32000 символов в ячейке
 - до 256 листов в книге
2. Автоматический расчет по введённым формулам. Ячейка может содержать либо формулу, либо значения.
3. Большое количество встроенных математических, статистических, финансовых, текстовых и других функций.
4. Создание новых функций по желанию пользователя.
5. Выделение цветом, обрамление и прочее форматирование ячеек и графических объектов по желанию пользователя.
6. Условное форматирование ячеек.
7. Создание графиков и диаграмм.
8. Вставка таблиц и диаграмм Microsoft Excel в другие документы Microsoft Office.
9. Открытие и сохранение файлов в форматах других электронных таблиц и баз данных.

5.8.4 Понятие о СУБД. Виды БД. СУБД Microsoft Access.

Система управления базами данных служит для организации хранения и произвольного доступа к информации, структурированной определённым образом. База данных может содержать таблицы, запросы, процедуры, элементы автоматического управления таблицами (*индексы* и *триггеры*) и некоторые другие объекты. Теория баз данных весьма сложна и представляет собой самостоятельную дисциплину.

Элемент базы данных, хранящий логически неделимую единицу данных, называется **записью**. Базы данных могут содержать практически неограниченное число записей. Основная задача СУБД – организовать быстрый доступ к записям, выбираемым по определённым критериям (выполнение *запросов*).

Выполнение запросов к базе данных обеспечивает специальная программа – **сервер баз данных**. Наиболее известными серверами баз данных являются Microsoft SQL Server, Borland Interbase, PostgreSQL и MySQL для различных операционных систем и аппаратных платформ.

Каждый запрос к базе данных разбивается на отдельные операции (например, открытие файла с данными, чтение очередной записи, проверка данных, закрытие файла и т.п.), но выполняются они как единое целое. Другими словами, если во время выполнения запроса происходит сбой, то база данных приводится в состояние, в котором она находилась перед выполнением запроса. Такая организация обработки данных называется **транзакцией**.

Если во время выполнения транзакции (она может потребовать длительной обработки) происходят изменения базы данных (например, параллельно выполняющимися транзакциями), то эти изменения текущей транзакции недоступны. То есть для транзакции состояние базы данных является как бы «замороженным» на момент её начала. Существует ещё множество ограничений на выполнение транзакций, направленных на обеспечение *целостности и непротиворечивости данных*.

Различают три вида баз данных (БД): иерархические, сетевые и реляционные.

- **Иерархические** содержат данные, разделённые на уровни по принципу «владелец-подчинённый». Обращение возможно только от записи-владельца к подчинённой записи.
- **Сетевая** база данных – более общий вид БД, при котором с записи старшего уровня возможно обращение ко всем записям более низкого уровня. Частным случаем сетевой БД является иерархическая.
- **Реляционная** база данных – наиболее широко используемый вид БД – представляет данные в виде прямоугольных таблиц, имеющих строки – записи и равное число столбцов – полей в каждой записи. Между записями разных таблиц могут устанавливаться связи – отношения. Причём одна запись может быть связана с несколькими записями другой таблицы и наоборот, несколько записей могут быть связаны с одной. Кроме таблиц реляционная БД может содержать правила выполнения операций над данными: процедуры, ограничения (блокировки), операции проверки данных (триггеры) и др. Частный случай реляционной БД – *электронная таблица*.

В теории БД доказывается, что любую структуру данных можно представить в виде реляционной БД, а каждую реляционную БД модифицировать к некоторому оптимальному виду, при котором количество хранимой информации (следовательно, объём требуемой памяти) будет минимальным. Такая модификация называется *нормализацией* БД.

SQL (Structured Query Language – язык структурированных запросов) является основным языком описания запросов к базе данных. Все серверы БД обрабатывают запросы, записанные на этом языке. SQL построен на базе небольшого числа английских слов, а семантика такова, что запрос напоминает фразу на естественном английском языке и понятен человеку.

Например, чтобы выбрать из базы данных (таблица phones) имя (name) и адрес (address) абонента телефона с номером (phone_num) 123456, можно использовать следующий запрос:

```
Select phone_num, name, address from phones where phone_num=123456;
```

SQL-запрос записывается в текстовом виде и возвращает результат также в виде текста.

Запрос на языке SQL может содержать вложенные запросы, таким образом осуществляя очень сложную обработку данных. Процедуры позволяют выполнять несколько запросов в определённой последовательности.

В состав пакета Microsoft Office Professional входит СУБД Microsoft Access. Эта система позволяет организовывать хранение любых типов данных (числа, текст, графические изображения, звук и даже видеоролики) в реляционных БД. Access обладает языком программирования с визуальными средствами построения приложений, позволяющими разрабатывать программы практически любой сложности и назначения, использующие базы данных. Многие бухгалтерские программы, медицинские БД созданы на базе Microsoft Access. Access практически идеально подходит для сравнительно быстрого создания приложения для обработки данных в небольшом офисе или подразделении: для ведения списка литературы, картотеки клиентов, регистрации продаж и т.п. Access легко интегрируется с другими приложениями Microsoft Office, в частности, с Word и Excel, позволяя создавать отчёты и диаграммы с использованием возможностей этих программ.

5.9 Компьютерные вирусы

Компьютерным вирусом называется программа, специально написанная для автоматического распространения в компьютерных системах и сетях незаметно для пользователя. Многие вирусы выполняют различные деструктивные функции, уничтожая или искажая информацию на дисках и во Flash-памяти ПЗУ, порождают разнообразные эффекты на экране монитора. Некоторые вирусы не выполняют никаких разрушительных действий, несмотря на это вред их состоит в уменьшении производительности и объема свободной памяти зараженного ПК. В настоящее время известно несколько десятков тысяч различных вирусов и их модификаций.

Большинство вирусов разработаны и способны функционировать только в операционных системах MS DOS и MS Windows 3.x и 9x. Некоторые ОС (например, Linux) практически не подвержены действию вирусов (в частности, в силу ограниченного ассортимента ПО; тем не менее вирусы, использующие ошибки в Linux существуют!), другие (как Windows NT) существенно ограничивают последствия вирусных атак.

Одними из причин создания вирусов их авторами считаются неудовлетворенное влечение программиста (как правило, самоучки) к причинению кому-либо вреда, практически полная безнаказанность, невостребованность своих знаний и умений, излишняя амбициозность.

Вирусы по способу заражения и распространения можно разделить на несколько групп:

- **загрузочные вирусы** записываются в системные области магнитного диска (дискеты или винчестера) при любом обращении к нему на зараженной машине, после чего могут поразить другой компьютер при попытке загрузиться с такой дискеты.
- **файловые вирусы** прицепляют свой исполняемый код к обычным программным файлам (в основном, типа COM и EXE), заражая таким образом их. При запуске зараженного файла вирус перехватывает управление и копирует себя в другие подходящие для своего размножения файлы. Часть вируса, находящаяся в оперативной памяти, выполняет деструктивные действия, характерные для данного вируса.

- **сетевые вирусы** (черви, worm) распространяются по информационным сетям с одного сервера на другой, как правило, не выполняя деструктивных действий (по причине большого разнообразия и хорошей защищенности различных серверных ОС). Вред сетевых вирусов состоит в дополнительном расходе памяти и каналов связи, кроме того, черви могут служить транспортом для распространения других видов вирусов. Частный случай сетевых вирусов – почтовые черви (mail worm), распространяемые во вложениях к электронным письмам. Весной 2000 года несколько модификаций такого рода вирусов поразили миллионы компьютеров во всем мире. Исполняемый код вируса пишется на языке скриптов, способных выполняться на системе клиента (чаще всего это Visual Basic Script, VBS или Java Script, JS). Вирус активизируется при открытии (запуске) вложения, содержащего деструктивные функции. Почтовые черви могут причинить очень опасные повреждения информации, вплоть до полного её уничтожения на всех доступных дисках. Кроме того, почтовые вирусы очень быстро распространяются, используя для этого адреса пользователей, содержащиеся в адресной книге почтовой программы.
- **макровирусы** распространяются внутри документов Microsoft Office (файлы с расширениями DOC, DOT, XLS, XLT и др.), позволяющих использовать *макросы*, автоматически выполняемые при открытии документа. Для защиты от заражения макровирусом достаточно включить предупреждение о наличии макросов в документе (такая возможность есть в Microsoft Office 97 и более новых версиях) и не в коем случае не запускать подозрительные макросы, если только полезность их Вам не очевидна. Более подробно о борьбе с макровирусами можно узнать в **Приложении** (с. 67).
- Сравнительно недавно появились вирусы, использующие ошибки в браузерах Microsoft Internet Explorer различных версий, которые позволяют загрузить и запустить на компьютере удаленного пользователя некоторый программный код, причем совершенно незаметно, без всяких предупреждений. Заражение может происходить просто при посещении определенного сайта. Для исправления ошибок Microsoft выпущены обновления MSIE, загрузить которые можно с <http://www.microsoft.com/ie/download/critical/>

Хотя главным свойством вируса является его способность к самораспространению (размножению), существуют также не размножающиеся программы - шпионы («тройяцы»). **Тройяцы**, после своего запуска, скрытно выполняют определенные действия, направленные на снижение защищенности информационной системы: передают по электронной почте или сети пароли, файлы и другую информацию с компьютера.

Для заражения любым типом вирусов *необходимо*, чтобы зараженная программа или документ был не только загружен на ПК, но и *запущен* на выполнение или, если это макровирус, документ был открыт в Microsoft Office. Исключения представляют **загрузочные вирусы**, поражающие систему **при загрузке** компьютера с дискеты (но не при ее чтении или записи).

При копировании либо просмотре информации заразится вирусом невозможно!

Остерегайтесь открывать подозрительные вложения электронной почты, запускать незнакомые EXE-файлы, особенно самораспаковывающиеся архивы. Рекомендуются также отключить в системе запуск программ с расширениями js, vbs.

Для борьбы с компьютерными вирусами используют *антивирусные программы*, периодически или постоянно проверяющие файлы в оперативной памяти и на дисках ПК. Наиболее мощными и удобными антивирусными средствами являются **Антивирус Касперского** (раньше назывался **Antiviral Toolkit Pro, AVP**), **Doctor Web**, **Norton Antivirus** и некоторые другие.

6 Информационные сети и системы

6.1 Глобальная информационная сеть Internet. Понятие сайта

Одним из выдающихся достижений человечества конца XX века можно назвать создание всемирной информационной сети Internet. Эта сеть под названием ArpaNet начала создаваться ещё в 1960-х гг. как объединяющая ресурсы нескольких компьютеров в университетах США и долгое время использовалась исключительно для внутренних целей этих организаций. В настоящее время большая часть компьютеров всего мира объединены между собой каналами передачи информации, доступными, в принципе, любому пользователю. Это позволило создать новую информационную инфраструктуру, влияющую на жизнь общества в не меньшей мере, чем пресса, радио и телевидение.

Одна из важнейших целей сети Internet – распространение информации о мировых событиях пользователям всего мира, как это осуществляется сейчас средствами массовой информации. Фактически, Internet уже теперь является самым быстро развивающимся и доступным во всех уголках земного шара СМИ.

Логической единицей сети является *сайт*.

Сайтом называется место в сети, где находятся информационные ресурсы. Сайт – это логическая ячейка сети, физически он может представлять собой каталоги на жестких дисках различных компьютеров, объединённых в сеть. Каждый сайт имеет свой уникальный адрес.

6.2 Назначение и возможности электронной почты

Электронная почта (e-mail) – средство передачи файлов конкретному адресату посредством сети. Преимущественно и наиболее эффективно электронными письмами передаются текстовые файлы.

Достоинствами по сравнению с обычной почтой являются:

- ✓ Высокая скорость передачи. Сообщение может прийти адресату спустя несколько минут после отправки.
- ✓ Возможность передачи графической, звуковой и даже видеоинформации в сообщении.
- ✓ В отличие от факсимильной связи не требуется постоянного подключения адресата к сети.
- ✓ Возможность применения надежных методов шифрования с целью защиты информации.
- ✓ Более низкая стоимость отправки сообщения.

Недостатки:

- ✓ Сообщение, принятое по электронной почте, не является документом и не имеет юридической силы.
- ✓ Для получения письма адресат должен по своей инициативе соединиться с почтовым сервером.
- ✓ Возможность перехвата передаваемой информации третьими лицами.
- ✓ Проблемы с использованием различных стандартов кодировки кириллицы. Многие почтовые сервера принудительно перекодируют некоторые символы, что приводит сообщения к трудно читаемому виду.
- ✓ Зависимость передачи информации от технического состояния каналов связи.
- ✓ Многие провайдеры берут плату за входящие, но не за исходящие сообщения.

6.3 Понятие о сервере и канале связи

Физически вся информация в сети хранится и преобразуется в удобный для предъявления пользователям вид в компьютерных системах, называемых **серверами**. Как правило, каждый сайт реально представляет собой по крайней мере один сервер (server), однако бывают и исключения. Сервер представляет собой один или несколько объединённых сетью компьютеров, работающих под управлением серверной операционной системы (Unix, Linux, Windows NT/2000, SunOS, Solaris и др.).

Провайдер (provider) – организация, предоставляющая пользователю доступ к ресурсам Internet. Функции провайдера должны сводиться к обеспечению надёжной и бесперебойной работы канала, связывающего компьютер пользователя с другими, объединёнными в Internet. Таким каналом связи может быть как обыкновенная телефонная линия, так и более быстрые и надёжные кабельные или спутниковые соединения.

6.4 Структура e-mail адреса.

E-mail адрес состоит из имени пользователя и домена, которые отделяются знаком «@». Слева от разделителя указывается имя пользователя, справа – домен:

Имя пользователя@домен

Например: **kgma@ezmail.ru** , **root@kirmed.kirov.ru**

Домен указывает местоположение почтового сервера, имя пользователя – уникальный идентификатор абонента этого сервера. Имена пользователя и домена могут содержать латинские буквы, цифры, знаки + - _ и точку для разделения частей имени или домена.

В некоторых почтовых системах прописные и строчные буквы различаются, поэтому принято в качестве идентификаторов использовать строчные (малые) буквы. Например, пользователю **john** может не прийти письмо на адрес **John@himself.com**

6.5 Классификация доменов

Домены в составе адреса разделяются точками. Самый правый домен называется доменом высшего уровня, самый левый – низшего уровня.

Домены высшего уровня делятся на:

- **Географические** (по названию государства, граждане которого зарегистрировали сайт), состоят из двух латинских букв:
 - ru – Россия
 - su – страны СНГ
 - fi - Финляндия
 - uk - Великобритания
 - it – Италия
 - jp - Япония
 - ch – Китай и т.д.
- **Организационные** (по принадлежности к какой-либо организации), содержат три латинские буквы:
 - com – коммерческие, принадлежащие фирмам, преимущественно США
 - org – неправительственные организации
 - mil – военные (министерство обороны США)
 - gov – правительственные
 - edu – образовательные учреждения (университеты, колледжи, школы)
 - net – принадлежащие другим сетям
 - gac – развлекательные сайты

- **Прочие** – используются для привлечения внимания пользователей фирмами, предлагающими рекламные и другие услуги (представляют собой географические домены некоторых небольших государств, написание которых совпадает с определёнными английскими словами):
 - goto.to; attend.to ; come.to
 - i.am

Имена доменов в большинстве случаев записываются латинскими буквами и цифрами, однако в настоящее время возможно использование в доменных именах национальных символов, в том числе кириллицы.

Для сайтов, принадлежащих не США, часто используются те же организационные домены, но с добавлением к нему географического высшего уровня: www.gov.ru или www.somefirm.com.ru

Домены низших уровней выбираются самими создателями сайта по своему усмотрению и регистрируются у владельца домена более высокого уровня.

6.6 Универсальный указатель ресурсов (URL)

URL – Uniform Resource Locator – система обозначений, принятая в сети Internet для указания местоположения какого-либо *ресурса*, например, сервера, файла или фрагмента документа. Каждый файл в Internet имеет уникальный адрес, который содержит:

- ✓ указание типа протокола доступа к файлу (ftp://, http://, file:// и пр.)
- ✓ имя сервера, на котором расположен файл
- ✓ путь к файлу на дисках сервера
- ✓ имя файла
- ✓ местоположение (необязательное, применяется только для документов в формате HTML), отделяется знаком # от имени файла.

В отличие от операционных систем DOS и Windows разделителем компонентов URL является обычная наклонная черта (знак деления) – ”/”

Текстовая запись используется для облегчения запоминания URL пользователями. При передаче информации по сети каждый URL заменяется числовым номером, так называемым *ip-адресом*. Например, сайт www.kirov.ru имеет ip-адрес 194.84.63.72 IP-адрес представляет собой четыре числа от 0 до 255, разделённых точками. Преобразование имени домена в его IP-адрес и обратно производится автоматически с помощью DNS-серверов (Domain Name Service – служба именования доменов).

Структура URL:

Протокол://**перечень_доменов**/путь_к_файлу/имя_файла#метка_в_файле – жирным выделен обязательный компонент – адрес сайта, состоящий из доменов.

Примечание: для указания пути к файлу на локальном диске используется протокол file:// с указанием диска в формате /Имя_диска|

Например: file:///C:/Program Files/Netscape/Navigator/bookmark.htm

6.7 Письма и конференции

Письмом в информационной сети называется один или несколько связанных между собой файлов, обычно текстовых, передаваемых от отправителя к адресату по каналам связи. Каждое письмо имеет стандартный заголовок, содержащий адрес отправителя (From), адре-

сата (To), тему сообщения (Subject), дату и время отправления и получения (Date), а также некоторые другие сведения.

Кроме электронной почты, являющейся аналогом обычной личной переписки, в сети существуют так называемые **телеконференции**. В них ведется публичное обсуждение разнообразных проблем, где каждый желающий может высказать своё мнение. Доступ к конференции производится по подписке, которая для большинства конференций бесплатна. Каждый подписчик определённой конференции получает новые сообщения по электронной почте и так же может отправлять свои сообщения.

6.8 Локальные информационные сети

Локальная сеть (intranet) – несколько близко расположенных компьютеров, объединённых между собой быстродействующими каналами передачи информации. Локальные сети применяются обычно в организациях для систематизации и облегчения доступа сотрудников к информации. Центральным элементом локальной сети является *сервер*. Для соединения рабочих мест с сервером в компьютерах пользователей устанавливаются сетевые карты. В качестве каналов связи применяются, как правило, кабельные соединения. Наиболее распространены сейчас каналы связи с пропускной способностью 10 и 100 Мбит/с.

Локальная сеть организации может быть соединена с другими сетями, в том числе и с Internet.

6.9 WWW, текст в формате HTML

WWW (World Wide Web) – «всемирная паутина», один из самых распространённых способов доступа и организации данных в Internet. Представляет собой совокупность документов в формате **HTML**, связанных так называемыми *гипертекстовыми ссылками* между собой и с другими ресурсами сети.

WWW получил в настоящее время столь широкое распространение, что само понятие Internet многие отождествляют с WWW. Одна из причин этого такова. Чаще всего домен самого низшего уровня сайта, входящего в состав WWW, так и обозначается – www. Например: **www.kirov.ru**, **www.microsoft.com** и т.д.

HTML (Hyper Text Markup Language) – язык разметки гипертекстовых документов, являющийся стандартом для обмена текстовой информацией в WWW. Документ в формате HTML часто называется *WEB-страничкой*.

Гипертекстом называется возможность в одном документе ссылаться на другие документы и прочие ресурсы сети, то есть вставлять в текст содержимое файлов, находящихся в любом месте информационного пространства WWW. Есть возможность также переходить при просмотре от одного документа к другому, или его фрагменту, находящемуся, например, на другом сайте. Благодаря гипертекстовым ссылкам все сайты образуют единую логическую информационную сеть.

Одним из достоинств формата HTML является передача на компьютер пользователя только текстового содержания документа, а также информации о его внешнем представлении. Таким образом, нет необходимости передавать по сети файлы со шрифтами, чтобы отобразить текст так, как задумано автором сайта. Достаточно лишь указать в документе имя шрифта (из широко распространённых), размер, цвет и прочие атрибуты. Аналогично обстоит дело с простейшими графическими объектами (прямые линии, прямоугольники, таблицы). Тем не менее, имеется возможность передачи и графических изображений в виде отдельных файлов, которые встраиваются в документ при его отображении. Необходимо отметить, что окончательный вид документа в формате HTML почти всегда зависит от настроек пользовательского *браузера*.

6.10 Браузеры

Браузер (browser) – программа, служащая для вывода информации, находящейся в одном из используемых в Internet форматах. Как правило, браузеры позволяют просматривать документы в формате HTML.

Наиболее популярными браузерами являются бесплатно распространяемые **Netscape Navigator** фирмы Netscape и входящий в состав операционных систем Windows **Internet Explorer** от Microsoft.

6.11 Поиск информации в WWW

WWW содержит сотни миллионов документов, их количество увеличивается ежедневно на десятки тысяч. Кроме того, содержание многих документов постоянно обновляется. Это приводит к неизбежности автоматизировать процесс поиска нужной пользователю информации.

В Internet существует несколько десятков так называемых **поисковых систем** (поисковых машин), позволяющих отыскать документы по запросу пользователя. Запрос обычно представляет собой перечень ключевых слов, которые должны содержаться в искомом документе.

Наиболее мощными универсальными поисковыми системами являются:

Google (www.google.com), **AltaVista** (www.altavista.com), **Yahoo** (www.yahoo.com), поиск в русской части Internet следует доверить системе **Яндекс** (www.yandex.ru), **Черепаха** (www.turtle.ru), **Rambler** (www.rambler.ru), **Апорт** (www.aport.ru).

Крупные фирмы, научные организации и библиотеки также имеют свои, специализированные поисковые системы, например, **библиотека Конгресса США** (www.loc.gov), научная сеть **Medline** (www.medline.ru).

Большинство сайтов, посвящённых определённой тематике, имеют собственные поисковые системы, например, **Библиотека Мошкова** (www.lib.ru), журнал **Компьютерра online** (www.computerra.ru).

Поисковые машины удобно использовать для нахождения новейшей информации по какой-либо проблеме. Для того же, чтобы быть в курсе дел в данной области, лучше подписаться на почтовую рассылку или специализированную конференцию.

6.12 Глобальная некоммерческая сеть FidoNet

В отличие от коммерческой сети Internet, доступ к которой пока, как правило, остаётся платным, существует некоммерческая глобальная информационная сеть **Fidonet**. Участником этой сети может быть любой пользователь ПК, имеющий модем. К услугам пользователей сети Fidonet предоставляется электронная почта, посредством которой осуществляются конференции, доступ ко многим ресурсам Internet и даже поиск информации в WWW.

Достоинства Fidonet по сравнению с Internet:

- ✓ Бесплатность и доступность.
- ✓ Доступ ко многим ресурсам Internet через электронную почту.
- ✓ Большое количество доступных конференций.

Недостатки:

- ✓ Зависимость пользователя от желания и возможностей других членов FidoNet – узлов, обеспечивающих прохождение почты.

- ✓ Меньшая скорость передачи писем (по сравнению с e-mail в Internet).
- ✓ Не гарантируется конфиденциальность и сам факт доставки письма адресату.
- ✓ Связь пользователя с узлом обычно может производиться в определённые часы, а не круглосуточно.
- ✓ Каждый пользователь Fidonet имеет трудно запоминаемый числовой адрес, например, 2:5056/10.3

6.13 Перспективы развития информационных сетей

Существует несколько основных направлений развития глобальных информационных сетей:

✓ Расширение сети за счёт увеличения численности её пользователей. Уже сейчас в мире десятки если не сотни миллионов людей имеют доступ к ресурсам Интернет. В частности, в России в 1999 г. по некоторым оценкам было от 2 до 3 миллионов пользователей Интернет.

✓ Повышение пропускной способности каналов связи, в первую очередь тех, которые соединяют компьютер пользователя с сервером провайдера. Максимальной скоростью по обычной телефонной линии считается 57600 бит/с (причём это только скорость в направлении от специального порта провайдера до модема пользователя, в обратном направлении скорость до 33600 бит/с). По более дорогим выделенным линиям скорость повышается до 128 Кбит/с. Однако эти величины крайне малы по сравнению со скоростями передачи данных между серверами, достигающими гигабитов в секунду. Повышение пропускной способности производится путём перевода магистральных линий связи на оптоволокно и использования высокопроизводительного активного оборудования (серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и т.д.)

✓ Снижение стоимости доступа к Интернет. Уже сейчас в США за неограниченный доступ в течение месяца по коммутируемой телефонной линии пользователь платит около \$20 (в России – около 50 у. е.). В будущем не исключено и вовсе бесплатное подключение к Интернет по аналогии с теле- и радиовещанием. Затраты на поддержание инфраструктуры этого всемирного средства массовой информации будут окупаться (и уже сейчас частично окупаются) рекламой. С другой стороны доступ ко всё большему числу действительно ценных информационных ресурсов становится платным. Таким образом происходит переход от дорогого канала и бесплатного сайта к бесплатному подключению, но платному доступу к информации.

✓ Внедрение новых каналов передачи информации, в том числе беспроводных и спутниковых. Интересными и перспективными могут оказаться разработки по скоростной передаче сигналов на небольшое расстояние по существующим телефонным и кабельным линиям, а также по силовым электрическим цепям. В настоящее время достаточно быстро развиваются беспроводные сети, подобные сотовой телефонной связи, позволяющие обмениваться информацией со скоростью до 10 Мбит/с в пределах прямой видимости радиосигнала в СВЧ диапазоне. Такие системы применяют небольшие организации для объединения территориально разделённых сегментов своих корпоративных сетей, а также для доступа в Интернет.

✓ Интеграция существующих телекоммуникационных служб с Интернет - каналами. Например, передача международных телефонных переговоров по высокоскоростным каналам Интернет может оказаться существенно дешевле, чем средствами традиционных телефонных линий. Таким образом обеспечивается экономия на прокладке новых линий телекоммуникаций, освобождается место в эфире и т.п.

✓ Бурное развитие коммерческих Интернет-служб, таких как магазины, аукционы, банки, позволяет ускорить финансовые и товарные потоки, снизить издержки на хранение и перемещение материальных ресурсов.

✓ Охват Интернетом всех областей деятельности человека, затрагивающий его личные и материальные интересы порождает проблемы, связанные с безопасностью информации в

Сети, совершением финансовых операций и распространением конфиденциальных сведений. Для решения этих очень серьёзных проблем потребуется сотрудничество всех государств, как на законодательном, так и технологическом уровне.

7 Экономико-правовые аспекты компьютерного бизнеса

7.1 Правовая охрана программного обеспечения

Программное обеспечение, в отличие от большинства других товаров, имеет уникальную особенность: оно может быть скопировано (воспроизведено на другом материальном носителе) без существенных затрат материалов, энергии, времени, причем совершенно без потери качества и работоспособности. Достаточно иметь оригинальный носитель (например, компакт-диск) и переписать с него информацию на винчестер или иной носитель.

В связи с этими особенностями программного обеспечения как объекта собственности возникает проблема охраны авторского права. Данная проблема решается как на юридическом (путем принятия законодательных мер), так и на техническом уровне (разработка защит от копирования, несанкционированного запуска программ и т.п.).

Рассмотрим некоторые юридические стороны этого вопроса.

В основе понятия "авторское право" лежит право на копирование. Разработанные в каждой стране свои законы по защите авторских прав несколько усложнили эту концепцию.

В России правовую основу охраны авторских прав на ПО как объект интеллектуальной собственности заложили законы, принятые в 1992-93 гг. Речь идет о Законах РФ от 23 сентября 1992 г. "О правовой охране программ для электронно-вычислительных машин и баз данных" и от 9 июля 1993 г. (с последующими изменениями) "Об авторском праве и смежных правах". В этих основополагающих актах сформулированы следующие важнейшие положения:

- программы для ЭВМ и базы данных относятся к объектам авторского права;
- программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как *произведениям литературы*, а базам данных - как сборникам;
- авторское право распространяется на *любые программы* для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства;
- авторское право на программы для ЭВМ и базы данных возникает в силу их создания. Для признания и осуществления авторского права на программу для ЭВМ или базу данных не требуется депонирования, регистрации или соблюдения иных формальностей.
- автору или иному правообладателю принадлежит исключительное право осуществлять и (или) разрешать выпуск в свет, воспроизведение, распространение и иное использование программы для ЭВМ или базы данных;
- имущественные права на программные продукты могут быть переданы кому-либо только по договору;
- за нарушение авторских прав на программы для ЭВМ законодательством предусмотрена гражданско-правовая, уголовная и административная ответственность.

7.2 Способы распространения программ

Существует несколько способов распространения программного обеспечения:

- **Бесплатное** (свободное, freeware) – пользователь имеет право бесплатно пользоваться программным обеспечением как угодно долго, устанавливать его на любое число компьютеров, бесплатно распространять его при условии соблюдения авторских

- прав. Существует также **открытое ПО** (openware), распространяемое в исходных текстах, в которые каждый пользователь может вносить изменения и свободно распространять с добавлением своего авторства.
- **Условно-бесплатное** (shareware) – пользователь имеет право бесплатно пользоваться ПО в течение определённого промежутка времени (обычно месяц), по истечении которого он обязан либо приобрести лицензию на дальнейшее использование продукта, либо отказаться и прекратить его использование. Часто условно-бесплатное ПО предоставляет пользователю ограниченные возможности, либо является демонстрационным вариантом полнофункционального продукта. Для получения доступа ко всем возможностям ПО пользователь должен приобрести лицензию и получить либо полнофункциональный вариант программы, либо ключ (пароль), активизирующий все функции ПО.
 - **Коммерческое** – пользователь становится владельцем лицензии на использование ПО в соответствии с правилами, изложенными в Лицензионном соглашении. Как правило, легальным пользователям коммерческого ПО предоставляется техническая поддержка по электронной почте, телефону или с выездом специалиста на место работы ПО. Также зарегистрированный пользователь имеет право получить обновлённую версию программы со скидкой.

Независимо от способа распространения пользователь, приобретающий программу, обычно получает лишь лицензию на использование и право установить и использовать программный продукт на одном компьютере и сделать одну резервную копию на случай утраты оригинала (дистрибутива). При передаче другому лицу пользователь обязан прекратить использование программы, удалить на своём компьютере все копии данного ПО, и передать оригинальный носитель вместе с документацией и лицензионным соглашением (если иные права не указаны в лицензии на ПО).

Важно также знать, что разработчик или распространитель программного обеспечения почти всегда не несёт ответственности за возможные ошибки, содержащиеся в программах и за ущерб, связанный с использованием или невозможностью использования ПО. В редких случаях разработчик может нести материальную ответственность, но не превышающую стоимость легально приобретенного пользователем продукта.

7.3 Особенности маркетинговой политики в компьютерном бизнесе

Рассмотрим некоторые особенности рынка аппаратного и программного обеспечения.

7.3.1 Аппаратное обеспечение

Конкурентная борьба и расширение производства среди ведущих производителей аппаратных компонентов приводит к двух процессам: постоянному усовершенствованию и снижению стоимости единицы продукции.

Так, например, за последние три года объем винчестеров вырос примерно в 10 раз (с 3 до 30 Гбт), а розничная цена одного мегабайта понизилась также почти в 10 раз (с 0,1 \$/Мбайт до 0,012 \$/Мбайт). Тактовая частота серийно выпускаемых процессоров для PC достигла 1 ГГц при стоимости около \$500. Подобным образом обстоят дела с памятью, мониторами, принтерами и всеми компонентами персонального компьютера.

Приобретая компьютер, пользователь знает, что через короткое время (скажем, через месяц) он сможет за те же деньги купить более мощную систему.

Резкое, экспоненциальное повышение производительности аппаратных компонентов компьютера называется *законом Мура*. Считается, что в течение последних тридцати лет (а первые микропроцессоры разработаны в начале 1970-х годов) тактовая частота процессоров **удваивается** каждые полтора года.

Ведущими производителями аппаратного обеспечения для ПК являются: Intel, AMD, Motorola (микропроцессоры), Asus (системные платы), ViewSonic (недорогие мониторы), Hewlett Packard, Epson (принтеры, сканеры), Zyxel (внешние модемы), 3Com (сетевое оборудование), Sony, Panasonic, Samsung (различная периферия), BASF, Verbatim (сменные носители) и многие другие. Все они имеют основные производственные мощности, расположенные в Китае, Тайване, Малайзии, Сингапуре и других странах Юго-Восточной Азии. Среди поставщиков готовых систем ведущая роль принадлежит таким компаниям, как Compaq, Apple, IBM, Hewlett Packard.

7.3.2 Программное обеспечение

В отличие от производителей аппаратуры, конкуренция среди разработчиков программного обеспечения не приводит к резкому снижению стоимости продукта при существенном повышении его качественных показателей. Главным ценообразующим фактором ПО является не столько его сложность и удобство использования, сколько потенциальная возможность пользователю извлечь выгоду от применения данного продукта. Поэтому программы для бытового применения (игры, простые графические редакторы и т.п.) обычно недороги по сравнению с продуктами, ориентированными на бизнес (офисные пакеты, профессиональные графические редакторы). Стоимость же программных средств для систем массового обслуживания и информационных сетей (серверное ПО, программы для офисной АТС или электронного магазина) может достигать десятков тысяч долларов.

Интересно, что самые большие доходы приносит именно бизнес, связанный с разработкой программного обеспечения (достаточно вспомнить Билла Гейтса и Microsoft). Поэтому распространение коммерческих программ является достаточно выгодным и не требующим слишком больших затрат бизнесом. В принципе для создания хорошей и нужной программы не требуется какого-то специфического оборудования, достаточно любого современного компьютера и, по словам того же Билла Гейтса, «головой и идей».

Тем не менее, многие разработчики распространяют свои программы бесплатным и условно-бесплатным образом. Казалось бы, зачем им заниматься подобной благотворительностью? Рассмотрим, однако, причины существования таких видов распространения программных продуктов.

- **Бесплатное** – причиной, побуждающей автора бесплатно делиться плодами своего интеллектуального труда, чаще всего является возможность заявить о себе, своём профессиональном уровне, желание поделиться полезной программой еще с кем-нибудь. Для крупных компаний выпуск небольших бесплатных программ является рекламой, привлекающей пользователя покупать коммерческие продукты этого производителя. Иногда вместе с бесплатным ПО распространяются вирусы и *тройанские* программы (см. с. 48). Чья в этом вина: автора или неизвестных злоумышленников, часто остаётся загадкой. Бывает и так, что бесплатное распространение программного обеспечения имеет целью подавить конкурентов (как, например, случилось с Microsoft Internet Explorer, включённом в состав Microsoft Windows и бесплатно распространяемым, чтобы отбить пользователей у производителя конкурирующего продукта – компании Netscape).
- **Условно-бесплатное** – даёт возможность пользователю эксплуатировать программный продукт некоторое время или с определёнными ограничениями функциональности, после чего предлагается приобрести ПО или отказаться от его использования. Наиболее часто таким образом распространяются *утилиты* (файловые менеджеры, архиваторы, проигрыватели звуковых и видеофайлов, просмотра графики и т.п.). Пользователь имеет время познакомиться с возможностями предлагаемого ПО и взвешенно решить вопрос о его покупке. Таким образом, условно-бесплатный принцип распространения ПО является гораздо более дружественным по сравнению с коммерческим. Многие коммерческие продукты имеют упрощенные или демонстрационные условно-бесплатные версии. Так, на-

пример, существуют ограниченные по времени использования версии Microsoft Windows. Демонстрационные версии игр обычно содержат только один эпизод, пользователь может приобрести полную версию, если ему понравилась демонстрационная.

7.4 Компьютерное пиратство

Согласно Закону РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных» (далее здесь «Закон») **контрафактными** («пиратскими») признаются экземпляры программы для ЭВМ или базы данных, изготовление или использование которых влечет за собой нарушение авторского права.

К таким нарушениям относятся:

- незаконное копирование программного обеспечения с одного носителя на другой
- распространение программного обеспечения без разрешения правообладателя
- использование программного обеспечения на большем числе систем, чем разрешено лицензией
- изменение программного кода с целью доработки (например, снятие защиты или блокировки)
- анализ программного кода с целью использования в других разработках
- внесение изменений в документацию или другие компоненты программного обеспечения
- воспроизведение полностью или отдельных частей документации без ссылки на правообладателя

Очень часто производитель или продавец компьютеров записывает на жесткие диски программы для ЭВМ (например, операционную систему). В этом случае он должен заключить соответствующий договор (на практике он именуется лицензионным) с обладателем прав на эти программы. Если же такой договор не заключен, тем самым нарушается авторское право на воспроизведение и распространение программ для ЭВМ. Продавцы компакт-дисков, содержащих программы для ЭВМ, также вправе распространять их только на основании договора с правообладателем, заключенного в письменной форме (ст. 14 Закона РФ «О правовой охране программ для электронно-вычислительных машин и баз данных»).

С правовой точки зрения компьютерное пиратство стоит в одном ряду с фальсификацией и незаконной продажей любого товара. Однако экономическая причина широкого распространения компьютерного пиратства несколько специфична. Все дело в том, что программное обеспечение, будучи информацией, может быть без существенных затрат энергии и вещества записано на различного рода носителях для хранения и распространения. Именно техническая простота, быстрота и дешевизна процесса создания копий создаёт возможность (а зачастую даже является побуждением) контрафактного распространения ПО.

Необходимо отметить, что в отличие от фальсификации материальных товаров, создание копии программы (а такая копия всегда является цифровой) совершенно не ухудшает её качество. Программное обеспечение может быть скопировано сколько угодно раз без ухудшения качества (конечно, если в состав программ не вносятся изменения). Любую защиту от несанкционированного копирования (посредством пароля, серийного номера, аппаратного ключа, использования особенностей операционной системы) нетрудно отключить квалифицированному специалисту.

Учитывая, что себестоимость носителей информации в настоящее время очень низка, а потребность пользователей в программном обеспечении (в том числе игровом) увеличивается, совершенно очевидно процветание пиратского бизнеса. Например, стоимость однократно записываемого компакт-диска составляет менее половины доллара, а устройства для его записи – около \$80. Ещё меньше затраты при серийном производстве дисков. При этом на од-

ном CD-ROM может быть записано ПО стоимостью несколько десятков тысяч долларов. Понятно, что практически любой пользователь, особенно стеснённый в средствах, предпочтёт более дешёвый пиратский диск дорогому лицензионному, ничем реально не рискуя. Надо отдать должное пиратам в том, что они, как правило, предварительно тестируют работоспособность ПО и даже иногда «улучшают» его (добавляют драйвера для определённой аппаратуры, отключают защиту, предлагают генераторы паролей и т.п.). Вероятность вирусного заражения пиратских программ в настоящее время весьма мала. Пользователь лицензионного ПО имеет перед покупателем пиратских программ, пожалуй, только одно преимущество (не считая морально-юридического аспекта): легальным пользователям предоставляется техническая поддержка по телефону или e-mail, а также скидки на приобретение новых версий ПО. Правда, даже с учётом скидок, стоимость лицензионного ПО значительно выше пиратского.

Не следует думать, что компьютерное пиратство характерно только для экономически и промышленно отсталых стран. Напротив, в США по различным оценкам от 40% до 60% компакт-дисков с программами продаются с нарушением авторских прав. В менее развитых государствах доля пиратского ПО гораздо выше, хотя в абсолютном выражении денежных потерь производителей ПО лидирует все же США. В таких странах, как Вьетнам и КНДР, около 100% всего ПО используется незаконно, несмотря на то, что практически все компьютеры там принадлежат государственным учреждениям. В России до 90% программ являются контрафактными. Очень велик процент контрафактного ПО в Интернет, не признающем государственных границ, а зачастую и законов. В целом по оценкам самих производителей ПО (вероятно, сильно завышенным) ущерб от пиратов, наносимый им, составляет десятки миллиардов долларов в год.

Таким образом, контрафактное распространение программного обеспечения является мощным направлением незаконного бизнеса, подкрепляемым как несовершенством юридической и экономической базы, так и техническими особенностями (в значительной мере развитием Интернет) осуществления данного вида деятельности.

8 Контрольные вопросы и задачи

1. Предложите своё «определение» понятия «информация».
2. Чем информация отличается от вещества?
3. Чему равна энтропия системы, состояние которой полностью определено?
4. Чему равно максимальное значение энтропии системы?
5. При каких условиях энтропия системы равна нулю? Максимальна? Бесконечно велика?
6. Как изменяются энтропии источника и приёмника информации в процессе её передачи?
7. Что такое оптимальный код?
8. Приведите примеры различного рода сообщений и символов, из которых они состоят.
9. Назовите важнейшие процессы обмена информацией в живой природе.
10. Больше или меньше количество информации, связанной с рождением близнецов, по сравнению с информацией о рождении одного человека?
11. Назовите единицы количества информации.
12. Определите энтропию информации, содержащейся в сообщении: «**глаза боятся, а руки делают**». Считая, что каждый символ кодируется 1 байтом, найти количество информации в данной системе кодирования и избыточность кода.
13. Что такое скорость передачи информации?
14. В каких единицах измеряется скорость передачи информации?
15. Что такое пропускная способность канала связи?
16. В чём суть теоремы Шеннона?
17. Вычислите минимально необходимую пропускную способность канала для передачи чёрно-белого телевизионного изображения, если в секунду передаётся 25 кадров, а каждый кадр содержит 625 строк по 800 точек.
18. По железной дороге на расстояние 10 тысяч км за неделю перевозят оптический диск, содержащий 600 Мбайт информации. Определите эффективную скорость передачи данных. Не выгоднее ли в этом случае воспользоваться телефонной связью с пропускной способностью 4800 бод?
19. Почему естественные языки (русский, английский и др.) обладают высокой степенью избыточности? К чему привело бы отсутствие избыточности с точки зрения теории информации?
20. Рассчитайте приближённо плотность текстовой информации, содержащейся на странице вашей тетради, считая, что каждый символ соответствует одному байту. Определите Вашу максимальную скорость записи и распознавания (чтения) этой информации.
21. Какое количество информации может запоминаться головным мозгом человека, если считать, что он содержит 10^{10} нейронов, каждый из которых независимо от других может находиться в состоянии возбуждения или торможения?
22. В чём состоит смысл сокращений при письме?
23. Какой из органов чувств человека, по вашему мнению, генерирует максимальный поток информации? А какой - минимальный?
24. Сравните римскую и арабскую системы записи чисел с точки зрения информационной избыточности.
25. Почему при передаче сигналов, имеющих широкий спектр (в телефонии, радиовещании, телевидении) сознательно идут на подавление высокочастотных составляющих сигнала, ведь при этом ухудшается качество передачи?
26. Кардиограф со скоростью движения ленты 25 мм/с соединён с ЭВМ. Определить объём памяти ЭВМ, необходимой для хранения кардиограммы длиной 1 м, если точность регистрации должна составлять не менее 1 мм по сетке кардиограммы. Ширина ленты 50 мм. Какую скорость передачи должен обеспечивать канал связи?

27. Предложите минимум информации и способы её представления, которую можно было бы послать к далёким звёздам, чтобы наиболее вероятно обеспечить контакт с инопланетным разумом.
28. Назовите основные блоки ПЭВМ и их назначение.
29. Назначение и общая структура процессора ПЭВМ.
30. Сравните различные виды памяти ПК по своим характеристикам. Отметьте их достоинства и недостатки.
31. Какими устройствами внешней памяти оснащён Ваш компьютер?
32. Каково назначение ПЗУ в персональном компьютере?
33. Назовите основные характеристики мониторов.
34. Назовите основные характеристики жёстких дисков (винчестеров).
35. Для устойчивой работы ЭВМ время задержки сигналов не должно превышать половину периода тактового сигнала. Оценить максимальную тактовую частоту процессора, если длина сигнальных цепей порядка 1 м. Каково быстродействие этой ЭВМ, если одна команда выполняется в среднем за 3 такта процессора?
36. Современные ЭВМ выполняют триллионы операций в секунду. Назовите основные пути увеличения производительности компьютеров и трудности их осуществления.
37. Винчестер состоит из 8-ми дисков, на каждый из которых с обеих сторон нанесено магнитное покрытие. Каждая магнитная поверхность разделена на 3276 концентрических дорожек, на каждой дорожке 64 сектора по 512 байт. Определить ёмкость винчестера (в Мбт). Оценить максимальную скорость доступа к диску, если за один оборот диска информация может быть прочитана только с одной дорожки. Скорость вращения пакета дисков 6000 оборотов в минуту.
38. Сравните объёмную плотность информации (отношение количества информации к физическому объёму носителя), хранимой на дискетах размером 5".25 и 3".5
39. Как называются программы для сжатия информации в ПК?
40. Какая информация, по-вашему, может содержаться в файлах:
GAME.BAT, tetris.exe, rose.pcx, students.dbf, baraban.wav, anketa.doc ?
41. Придумайте название каталога, в котором Вы будете хранить решения домашних заданий по информатике.
42. Придумайте имя файла, в котором находятся вопросы к экзамену по медбиофизике.
43. Персональный компьютер имеет только один дисковод. Под каким именем происходит обращение к нему?
44. Назовите диски, каталоги и имена файлов, полные пути которых приведены ниже:
 - а) B:\DOS\speedisk.exe
 - б) C:\command.com
 - в) \BP\PAS\CONSTR\dirinfo
 - г) A:*.PAS
 - д) C:\SOI\MYDOCS\TEXT\INFORM\meti.doc
45. Назовите имя надкаталога для каждого из перечисленных ниже путей:
 - а) A:\TASK\
 - б) C:\WINDOWS\SYSTEM
 - в) \DOS
 - г) B:\
46. Напишите путь к файлу **autoexec.bat**, содержащемуся в корневом каталоге диска C:
47. На диске A: имеются следующие файлы:
k.bat; blase.bmp; s_cherep.bmp; morph3d.com; speed.com; cpu.exe; tetris96.exe; tetris.hi; ekg4.pcx; computer.txt
48. Какие из них являются программами?

49. Для каких целей файлы обычно объединяют в каталоги? Какие трудности возникли бы при отсутствии каталогов на жёстком диске?
50. Виды программного обеспечения.
51. Что такое системное ПО? Примеры.
52. Что такое инструментальное ПО? Примеры.
53. Что такое алгоритм и программа?
54. Какие языки программирования вам известны?
55. Что такое прикладное ПО? Примеры.
56. Назначение и функции операционной системы.
57. В чём различие однозадачных, многозадачных и многопользовательских операционных систем?
58. Что такое «квант времени» применительно к многозадачным системам?
59. Какие операционные системы применяются на персональных ЭВМ?
60. Основные возможности и достоинства ОС Microsoft Windows.
61. Недостатки и ограничения ОС Microsoft Windows.
62. В чём принципиальные отличия операционных систем семейств Windows 9x и Windows NT/2000?
63. Какие виды меню имеются в ОС Windows?
64. Основные объекты Microsoft Windows.
65. Назовите основные операции с окнами в Windows и способы их выполнения с помощью мыши и клавиатуры.
66. Что такое принцип drag&drop?
67. Назовите популярные пакеты прикладных программ для ПК.
68. Microsoft Office. Назначение, версии, состав, достоинства и недостатки.
69. Microsoft Word. Возможности и недостатки продукта.
70. Microsoft Excel. Возможности и недостатки продукта.
71. Как внедрить диаграмму Excel в документ Word?
72. Microsoft Access. Возможности и недостатки продукта.
73. Что такое база данных и какие объекты она может содержать?
74. Назначение информационных сетей.
75. Что такое локальная сеть?
76. Что такое сервер, сайт, WEB-страница?
77. Что такое URL и из каких частей он состоит?
78. Способы доступа к информации в Интернет.
79. Что такое WWW?
80. Что такое HTML?
81. Что такое гипертекст?
82. Электронная почта. Достоинства и недостатки, область применения.
83. Поисковые системы в Интернет.
84. Перспективы развития информационных систем.
85. Способы распространения программного обеспечения.
86. Что такое компьютерное пиратство?
87. Как осуществляется охрана авторских прав в России?
88. Компьютерные вирусы и способы борьбы с ними.

Приложения

Сводка основных комбинаций клавиш, применяемых в Windows и Microsoft Office.

Клавиши	Действие
Общие операции Windows	
[F1]	Вызов справочной системы
[Esc]	Отмена действия или команды
[Alt][Пробел]	Вызов системного меню приложения
[F10]	Вход в главное меню приложения
[Shift][F10]	Вызов локального меню
[Alt][F4]	Закрытие окна приложения (завершение активной задачи)
[Ctrl][F4]	Закрытие активного окна документа
[Alt][Tab]	Переключение выполняющихся задач
[Alt][Shift][Tab]	Переключение задач в обратном порядке
[Alt][Enter]	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Вызов панели свойств приложения или документа Windows ◆ Переключение оконного/полноэкранного режима DOS-задачи
[Ctrl][Esc]	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Вызов панели диспетчера задач (в Windows 3.x) ◆ Вызов главного меню Windows 9x (аналог клавиши )
Специальные команды Windows 9x, 2000, XP	
	Аналог комбинации [Ctrl][Esc] в Windows 9x, 2000, XP
 [E]	Запуск Проводника (Explorer)
 [F]	Вызов программы поиска файлов
 [M]	Минимизация (свёртывание) окон всех приложений
 [R]	Открытие диалога «Запуск программы»
 [Pause]	Вызов окна свойств системы
[Print Screen]	Копирование изображения экрана в буфер обмена
[Alt][Print Screen]	Копирование изображения активного окна в буфер обмена
[Ctrl][Alt][Delete]	Принудительное завершение приложения
Редактирование документа	
[Shift][стрелки]	Выделение фрагмента документа
[Ctrl][←] или [→]	Перемещение курсора к следующему слову
[Ctrl][A]	Выделить весь документ в текущем окне или лист Excel
[Ctrl][End]	Переход в конец документа
[Ctrl][Home]	Переход в начало документа
[Ctrl][F]	Поиск и замена фрагментов в документе
[Ctrl][Insert]	Вставка выделенного фрагмента в буфер обмена
[Shift][Insert]	Вставка фрагмента из буфера обмена в документ
[Shift][Delete]	Удаление фрагмента с помещением в буфер обмена
[Delete]	Удаление фрагмента без помещения в буфер обмена
[Ctrl][P]	Печать текущего документа или фрагмента
[Shift][F12]	Сохранение документа
[F12]	Сохранение документа под новым именем
[Ctrl][F12]	Открытие документа
[Alt][BackSpace]	Отмена предыдущей операции редактирования

Клавиши	Действие
[F4]	Повтор последней операции редактирования
[F5]	Переход к указанному месту документа или таблицы
Вставка специальных символов	
[Alt][Ctrl]Серый[-]	Длинное тире (—)
[Ctrl]Серый[-]	Короткое тире (–)
[Ctrl][Shift][-]	Неразрывный дефис (-)
[Ctrl][-]	Мягкий перенос
[Ctrl][Shift][Пробел]	Неразрывный пробел
[Alt][Ctrl][.]	Многоточие (...)
[Ctrl][^][^]	Открывающий апостроф (‘)
[Ctrl][‘][‘]	Закрывающий апостроф (’)
[Ctrl][^][Shift][‘]	Открывающая кавычка (“)
[Ctrl][‘][Shift][‘]	Закрывающая кавычка (”)

Горячие клавиши в редакторе формул пакета Microsoft Office

Примечание: клавиша [Ctrl] должна быть нажата, а [Shift] отпущена.

Комбинация	Действие									
^A	Выделение всей формулы									
^B	Ввод обозначения матрицы или вектора (по умолчанию - жирным шрифтом) \mathbf{v}, \mathbf{M}									
^C	Копирование выделенного фрагмента в буфер обмена									
^F	Ввод обыкновенной дроби (горизонтальная черта) $\frac{a+b}{c}$									
^G	Ввод греческих букв и спец. символов (см. табл. ниже)									
^H	Ввод верхних индексов $x^2 + y^2 = R^2$									
^I	Ввод определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$									
^J	Ввод двойных индексов 4_2He									
^K	Ввод символов $\rightarrow \subset \partial \in \infty \times$ (см. табл. ниже)									
^L	Ввод нижних индексов H_2SO_4									
^M	Смещение формулы вправо на позицию табуляции									
^N	Создание нового документа									
^O	Открытие документа									
^P	Печать документа									
^R	Ввод радикала (квадратного корня) $\sqrt{3}$									
^S	Сохранение документа									
^T	Ввод шаблона (см. табл. ниже) <table style="display: inline-table; vertical-align: middle; border: none;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3								
4	5	6								
7	8	9								
^V	Вставка фрагмента из буфера обмена									
^W	Закрытие окна документа									
^Пробел	Вставка пробелов в математическом стиле									

Греческие буквы и специальные символы (вводятся после комбинации ^G)

Клавиша	!	@	\$	%	^	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Символ	!	≅	∃	%	⊥	α	β	χ	δ	ε	φ	γ	η	ι	φ	κ
Клавиша	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	\
Символ	λ	μ	ν	ο	π	θ	ρ	σ	τ	υ	ω	ω	ξ	ψ	ζ	∴
Клавиша	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Символ	Α	Β	Χ	Δ	Ε	Φ	Γ	Η	Ι	Θ	Κ	Λ	Μ	Ν	Ο	Π
Клавиша	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z						
Символ	Θ	Ρ	Σ	Τ	Υ	ς	Ω	Ξ	Ψ	Z						

Ввод символов с префиксом ^K

Клавиша	a	c	d	e	i	t	<	>
Символ	→	⊂	∂	∈	∞	×	≤	≥

Ввод шаблонов с префиксом ^T

f	H	i	j	l	m	n	p	r	s	u	[]	{	}	/
$\frac{1}{2}$	x^2	\int	$\frac{1}{2}$	x_2	1 2 3 4 5 6 7 8 9	$\sqrt[3]{a}$	$\prod_{i=1}^n x_i$	$\sqrt{\quad}$	$\sum_{i=1}^n x_i$	$\lim_{x \rightarrow \infty}$	[]	[]	{ }	{ }	1/2

Рекомендации по борьбе с макровирусами

В последнее время участились случаи распространения макровирусов в составе документов Microsoft Office и по электронной почте (рассмотрим случай заражения текстового процессора Word). Эти вирусы создаются на встроенном языке программирования Visual Basic и активизируются, как правило, при открытии или закрытии заражённого документа. При этом вирус переписывает себя в шаблон общих настроек Word'a (normal.dot), что приводит к заражению среды этого текстового процессора. При сохранении любого другого документа заражённым Word'ом макровирус переписывает себя в этот документ. Таким образом происходит размножение вируса. Макровирусы, в основном, не влекут разрушительных для системы последствий. Однако заражение ими (а также неудачная попытка удалить макровирус) может привести к потере или повреждению части или всего документа целиком. Следует подчеркнуть, что макровирусы распространяются с документами, записанными в формате Word (или Excel). Современные антивирусные средства (например, AVP) могут определять и обезвреживать макровирусы в их многочисленных проявлениях, однако пользователь должен знать принципы распространения макровирусов, способы профилактики и борьбы с ними.

Основные проявления макровирусов:

- при открытии документа часть его **повреждена**;
- при попытке сохранения документа предлагается возможность сохранения **только шаблона** документа;
- после закрытия документа происходит **сохранение шаблона настроек** (normal.dot), хотя Вы ничего не меняли в настройках;
- макровирусы потенциально могут совершать **любые** действия, как с Вашими файлами, так и с настройками среды Word.

Способы профилактики макровирусов:

1. Установить в Microsoft Word 97 или 2000 защиту от вирусов в документах (в меню Сервис команда Параметры на вкладке Общие установить флажок Защита от вирусов в макросах). При открытии документа, содержащего какие-либо макросы, будет выведено предупреждающее сообщение. Если Вы не уверены, что содержащиеся в документе макросы Вам необходимы, выберите кнопку "Отключить макросы". После этого документ можно сохранить.

2. Включите опцию "Запрос на сохранение шаблона Обычный" на вкладке Сохранение команды Параметры. При появлении сообщения о сохранении шаблона **normal.dot** при закрытии документа в том случае, когда Вы не меняли настроек среды, отмените сохранение этого шаблона.
3. Установите, при возможности, Microsoft Office 97 или 2000. Большинство вирусов, распространяющихся в документах Word 7.0 (95), не могут правильно функционировать в Word 97 (2000) и наоборот.
4. Создайте макрос AutoExec в шаблоне **normal.dot**, который запретит автоматическое выполнение макросов при открытии документов:

```
Sub AutoExec()  
    WordBasic.DisableAutoMacros  
End Sub
```

Способы борьбы с макровирусами:

1. Приобретите и установите антивирусный пакет Antiviral Toolkit Pro (а также бесплатную программу AVP Script Checker). Периодически устанавливайте обновления антивирусных баз (обновления выходят ежедневно). Сайт разработчиков: <http://www.avp.ru>
2. Настороженно относитесь к любым файлам, содержащим макросы (Вы будете об этом оповещены, если у Вас установлена защита от макросов, см. выше). Обычно Ваш документ не должен содержать никаких макросов, если Вы не занимаетесь созданием интерактивных документов типа форм для ввода анкетных данных, игр в Word'e или каких-то других программ для Word. Макросы, которые создаются Вами при необходимости, сохраняются в шаблоне **normal.dot**, а не в документе.
3. Проверить файл на заражение макровирусом можно, если открыть его в Word и в меню Сервис выбрать команду Макрос/Макросы... Если в списке макросов имеются те, которых Вы не писали, или со странными именами, то это явно результат работы макровируса. Особенно внимательным следует быть к макросам с именами AutoOpen и AutoClose. Помните, что некоторые макровирусы могут не отображаться в списке макросов (скрытые макросы). Отсутствие в диалоговом окне Макрос кнопки **Изменить** или **Удалить** гарантирует наличие вируса в системе.
4. С помощью диалогового окна Макрос удалите все подозрительные макросы из общего шаблона **normal.dot** и из открытых документов. После этого документ можно сохранить.
5. Сохраняйте документы в формате **RTF**, в котором невозможно сохранение макросов. Документ в этом формате не может содержать никаких вирусов. Кроме того, Вы сможете открывать такие документы в более старых версиях Word и в других текстовых редакторах. **Примечание:** существуют вирусы, которые при сохранении текста в формате **RTF** оставляют его в DOC-формате с расширением **RTF**.
6. При невозможности удалить вирусы в шаблоне настроек найдите на диске файл **normal.dot** и замените его на аналогичный с заведомо незаражённой системы (той же версии).

Если Вы не можете удалить вирусы в документе, выделите весь текст (Ctrl+A) скопируйте в буфер обмена (Ctrl+Insert), закройте документ, затем создайте новый документ (Ctrl+N), вставьте текст из буфера (Shift+Insert) и сохраните новый документ поверх старого.

Список рекомендуемой литературы

1. С. В. Симонович. **Информатика. Базовый курс: Учебник для ВУЗов.** - М. 1999.
2. В. А. Каймин. **Информатика. Учебник,** 2001.
3. Фигурнов В.Э. **IBM PC для пользователя.** Изд. 7-е, 1998.
4. У. Гейтс. **Дорога в будущее/Пер. с англ.** – М.: Издательский отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 1996. – 312 с.: ил.
5. Ратбон Э. **Windows 98 для «чайников»,** 1999.
6. Э. М. Берлинер, И. Б. Глазырина, Б. Э. Глазырин. **Windows 98.** Самоучитель, 2000
7. Богумирский Б. **Энциклопедия Windows 98. Второе издание,** 2001.
8. Э. М. Берлинер, И. Б. Глазырина, Б. Э. Глазырин. **Windows 2000 Professional.** Русская и английская версия, 2000.
9. Л. Омельченко, А. Федоров. **Windows 2000 Professional.** Самоучитель, 2000.
10. **Microsoft Windows 2000 Professional.** Шаг за Шагом. Русская версия. Самоучитель, 2000.
11. Коцюбинский А. О., Грошев С. В. **Windows Me - Millennium Edition. Новейшие версии программ,** 2000.
12. Холмогоров В. **Windows XP.** Самоучитель, 2001.
13. Коцюбинский А.О., Грошев С.В. **Windows XP. Новейшие версии программ,** 2001.
14. Скловская С. **Red Hat Linux 6.** Учебник
15. Петцке К. **Linux. От понимания к применению.**
16. Коупстейк С. **Microsoft Office для Windows 95:** серия "Шаг за шагом"/Пер. с англ.-М.: "Бином", 1997.-208 с., ил.
17. Коупстейк С. **Microsoft Office 97:** серия "Шаг за шагом"/Пер. с англ.-М.: "Бином", 1997.-224 с., ил.
18. **Microsoft Office 97:** наглядно и конкретно: Илл. справочник/Пер. с англ.-М.: "Русская редакция", 1997.-352 с.
19. Рогов И.П. **Office 97.**-М.: "Бином", 1997.-528 с.
20. Вэлес Вонг, Роджер С. Паркер. **Microsoft Office 2000 для Windows для «чайников»,** 2000.
21. Пасько В. **Microsoft Office 2000 (русифицированная версия).**
22. Новиков Ф.А. и др. **Microsoft Office 2000 в целом.**
23. Юрий Стоцкий. **Office 2000.** Самоучитель, 2000.
24. Леонтьев Ю. **Microsoft Office 2000:** краткий курс.
25. Карпов Б. **Microsoft Office 2000: справочник,** 2000.
26. **Microsoft Office 2000.** Русская версия. Самоучитель, 2000.
27. Баричев С., Плотников О. **Ваш Office 2000.**
28. Ф. Новиков, А. Яценко. **Microsoft Office 2000 в целом,** 2000.
29. Грег Перри. **Освой самостоятельно Microsoft Office 2000 за 24 часа,** 2000.
30. Дж. Куртер, А. Маркви. **Microsoft Office 2000. Учебный курс,** 2000.
31. Ю. Волков, К. Каратыгин, И. Петров, Г. Рахмина, С. Савенко. **Microsoft Office 2000 Professional. 6 книг в одной,** 2001.
32. Коцюбинский А.О., Грошев С.В. **Microsoft Office XP. Новейшие версии программ,** 2001.
33. Павлова А.А. и др. **Word и Excel для Windows. Освоить компьютер? Легко!**
34. Рогов И.П. **Word 97.**-М.: "Бином", 1997.-400 с.
35. Денисов В. **Word 97 с самого начала.** - СПб: "Питер", 1997.-320 с., ил.
36. Ю. Беленький, С. Власенко. **Microsoft Word 2000,** 1999.
37. А. Хомоненко. **Самоучитель Microsoft Word 2000,** 1999.
38. **Microsoft Word 2000. Шаг за шагом.** Русская версия. Самоучитель, 1999.
39. Ясинский В.Б. **Word 2000.** Русская и английская версии, 2000.

40. Ильина М. **Word 2000. Руководство пользователя с примерами**, 2000.
41. Леонтьев Ю. **Самоучитель Word 2000**, 2001.
42. Берлинер Э. М., Глазырина И. Б., Глазырин Б. Э. **Microsoft Word 2002. Самоучитель**, 2001.
43. Власенко С. **Microsoft Word 2002. Наиболее полное руководство**, 2002.
44. Рогов И.П. **Excel 97**.-М.: "Бином", 1997.-400 с.
45. **Microsoft Excel 97**: наглядно и конкретно: Илл. справочник/Пер. с англ.-М.: "Русская редакция", 1997.-256 с.
46. **Microsoft Excel 2000. Шаг за шагом. Русская версия. Самоучитель**, 1999.
47. В. Долженков, Ю. Колесников. **Самоучитель Microsoft Excel 2000**, 1999.
48. Журин А.А. **Excel 2000. Для школьников и начинающих пользователей**.
49. Колесников А. **Excel 2000 для пользователя** (русская версия).
50. Б. Карпов. **Microsoft Excel 2000. Справочник**, 2000.
51. А. Попов. **Excel. Практическое руководство**, 2000.
52. Владимир Рычков. **Excel 2000. Самоучитель**, 2000.
53. С. М. Лавренов. **Excel. Сборник примеров и задач**, 2000.
54. Харвей Г. **Excel 2000 для Windows для «чайников»**, 2001.
55. Оливер Дик, Флетчер Глен. **Популярные Web - браузеры. Энциклопедия пользователя**, 1998.
56. Артем Денисов. **Microsoft Internet Explorer 5. Справочник**.
57. Елена Нечаева. **Персональный компьютер, Internet и электронная почта**, 1999.
58. Березин С., Раков С. **Internet у вас дома**. 2-е изд., 1999.
59. Ю. Габбасов. **Internet 2000. Эффективные технологии работы в Сети**, 1999.
60. Коцюбинский А. О., Грошев С. В. **Интернет**. Самоучитель, 2000.
61. Нэд Снелл. **Освой самостоятельно Internet за 24 часа**, 2000.
62. В. Байков. **Интернет. Поиск информации. Продвижение сайтов**, 2000
63. Максим Сокольский. **Microsoft Windows 2000 и Internet: Хитрости, трюки и секреты работы**, 2000.
64. В. Соломенчук. **Интернет. Поиск работы. Учеба. Гранты**, 2000.
65. Дмитрий Кирсанов. **Веб-дизайн: книга Дмитрия Кирсанова**, 1999.
66. Сергей Коржинский. **Настольная книга Web-мастера: эффективное применение HTML, CSS, и JavaScript**, 2000.
67. Д. Миронов. **Создание Web-страниц в MS Office 2000**, 2000.
68. Алексей Федорчук. **Как создаются Web - сайты. Краткий курс**, 2000.
69. Е. А. Степанов, И. К. Корнеев. **Информационная безопасность и защита информации. Учебное пособие**, 2001.
70. Микляев А.П. **Настольная книга пользователя IBM PC**. 3-е изд., доп. - М.: "Солон", 1999.
71. Пройдаков Э., Теплицкий Л. **Англо-русский толковый словарь по вычислительной технике, Интернету и программированию**.
72. Подольский И. Н. **«Слепая» печать на ПК десятипальцевым методом**, 2001.
73. Г. А. Серова. **Компьютер - помощник в оформлении диссертации**, 2002.
74. Герасевич В. А. Самоучитель. **Компьютер для врача**. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 640 с., ил.

Приобрести интересующую литературу можно также в Интернет-магазинах, таких как Ozon (www.ozon.ru), Bolero (www.bolero.ru) и др. Список книжных магазинов Интернета содержится на сайте <http://booklist.boom.ru/> Кроме того, можно пользоваться материалами, публикуемыми в периодических изданиях «Компьютер сегодня (PC Magazine RE)» (<http://www.pcmag.ru>), «CHIP» (<http://www.ichip.ru>), «Компьютерра» (<http://www.computerra.ru>), «Домашний компьютер» и др.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ	3
2	ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ	4
2.1	ЭНТРОПИЯ И КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ	4
2.2	ПОНЯТИЕ О ТЕОРЕМЕ ШЕННОНА.....	5
2.3	КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ.....	5
2.4	ЕДИНИЦЫ КОЛИЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ	6
2.5	ПОНЯТИЕ АЛГОРИТМА.....	7
2.6	КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММИРОВАНИИ.....	7
3	ПОНЯТИЕ О ПК. МЕСТО ПК СРЕДИ ДРУГИХ ТИПОВ ЭВМ. НАЗНАЧЕНИЕ ПК	8
4	АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПК	10
4.1	СТРУКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА	10
4.2	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭВМ	11
4.3	ПРОЦЕССОР.....	11
4.4	ПАМЯТЬ	13
4.5	ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА	17
4.6	НАЧАЛЬНАЯ ЗАГРУЗКА ПК.....	22
4.7	ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ПАМЯТИ ЭВМ	23
5	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПК	26
5.1	СИСТЕМНОЕ ПО	26
5.2	ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	26
5.3	MS DOS	28
5.4	ПОНЯТИЕ О МНОГОЗАДАЧНОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЕ	32
5.5	ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА WINDOWS	32
5.6	ДРУГИЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОС (UNIX, LINUX, OS/2, WINDOWS NT).....	40
5.7	ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПО. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	42
5.8	ПРИКЛАДНОЕ ПО	44
5.9	КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ	47
6	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ	49
6.1	ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СЕТЬ INTERNET. ПОНЯТИЕ САЙТА	49
6.2	НАЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ	49
6.3	ПОНЯТИЕ О СЕРВЕРЕ И КАНАЛЕ СВЯЗИ.....	50
6.4	СТРУКТУРА E-MAIL АДРЕСА.	50
6.5	КЛАССИФИКАЦИЯ ДОМЕНОВ.....	50
6.6	УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РЕСУРСОВ (URL)	51
6.7	ПИСЬМА И КОНФЕРЕНЦИИ.....	51
6.8	ЛОКАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ	52
6.9	WWW, ТЕКСТ В ФОРМАТЕ HTML.....	52
6.10	БРАУЗЕРЫ	53
6.11	ПОИСК ИНФОРМАЦИИ В WWW	53
6.12	ГЛОБАЛЬНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ СЕТЬ FIDO NET	53
6.13	ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	54
7	ЭКОНОМИКО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО БИЗНЕСА	56
7.1	ПРАВОВАЯ ОХРАНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	56
7.2	СПОСОБЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОГРАММ.....	56
7.3	ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОЙ ПОЛИТИКИ В КОМПЬЮТЕРНОМ БИЗНЕСЕ	57
7.4	КОМПЬЮТЕРНОЕ ПИРАТСТВО.....	59
8	КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ	61
	ПРИЛОЖЕНИЯ	64

Сводка основных комбинаций клавиш, применяемых в Windows и Microsoft Office.	64
Горячие клавиши в редакторе формул пакета Microsoft Office	66
Рекомендации по борьбе с макровирусами.....	67
Список рекомендуемой литературы.....	69