

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра вычислительной техники

**Ю.Н. Силкович, А.И. Шакирин, О.М. Львова**

**АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

*Учебно-методический комплекс  
по дисциплине «Информатика»*

Минск  
БГАТУ  
2009

УДК 004.3 (07)  
ББК 32.81  
С 36

Рекомендовано научно-методическим советом агроэнергетического факультета БГАТУ

Протокол № 9 от 12 мая 2009 года

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии автоматизированных систем» БГУИР *А.М. Севернев*;  
канд. техн. наук, профессор кафедры «Экономическая информатика» БГАТУ *Р.И. Фурунжиев*

**Силкович, Ю.Н.**

С 36     Аппаратное и программное обеспечение персональных компьютеров: учебно-методический комплекс /Ю.Н. Силкович, А.И. Шакирин, О.М. Львова. – Минск: БГАТУ, 2009. – 164 с.

ISBN 978-985-519-148-4.

Изложены основные общие теоретические вопросы информатики и наиболее важные вопросы практического применения вычислительной техники.

Учебно-методический комплекс подготовлен для студентов первого курса агроинженерных специальностей.

**УДК 004.3 (07)  
ББК 32.81**

ISBN 978-985-519-148-4

© БГАТУ, 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
МОДУЛЬ 1. КОМПЬЮТЕР КАК УСТРОЙСТВО ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.....	5
НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ... ..	5
Словарь основных понятий.....	5
Лекция 1. Основные понятия информатики.....	8
Задания по теме «Системы счисления».....	16
Лекция 2. Представление информации в ЭВМ.....	21
Лекция 3. Архитектура современного персонального компьютера. Основные технические характеристики .....	30
Лекция 4. Архитектура современного персонального компьютера. Устройства ввода–вывода .....	46
Материалы для лабораторных работ .....	61
Материалы для управляемой самостоятельной работы студентов к модулю 1 .....	82
Контроль по модулю 1.....	99
МОДУЛЬ 2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ.....	102
НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ... ..	102
Словарь основных понятий .....	102
Лекция 1. Классификация программного обеспечения ПК. Системное программное обеспечение .....	105
Лекция 2. Прикладное программное обеспечение .....	113
Лекция 3. Введение в компьютерные сети.....	127
Материалы для лабораторных работ.....	138
Материалы для управляемой самостоятельной работы студентов к модулю 2.....	149
Контроль по модулю 2.....	158
ЛИТЕРАТУРА.....	161

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Информатика» изучает технологии создания, хранения, воспроизведения и обработки данных средствами вычислительной техники, принцип функционирования этих средств и методы управления ими.

Учебное пособие «Аппаратное и программное обеспечение персональных компьютеров» является разделом дисциплины «Информатика» и предназначено для студентов агроэнергетического, агро-механического факультетов и факультета «Технический сервис в АПК» БГАТУ.

Настоящее пособие является частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Информатика» и содержит первых два модуля.

- Модуль 1 «Компьютер как устройство обработки информации».
- Модуль 2 «Программное обеспечение персональных компьютеров. Компьютерные сети».

В модуле 1 рассмотрены понятия данных и информации, способы их кодирования; содержатся общие сведения об архитектуре современных компьютеров, их аппаратном обеспечении, приведены основные технические характеристики.

В модуле 2 изложена информация о программном обеспечении персональных компьютеров; описаны принципы организации компьютерных сетей, рассмотрены общие понятия о локальных и глобальных компьютерных сетях.

В учебно-методический комплекс также входят методические указания к лабораторным работам «Работа с прикладными программами в Microsoft Office».

Каждый модуль содержит методические материалы для изучения дисциплины, задания для закрепления изучаемых тем, словарь новых понятий, список литературы. Таким образом, данное пособие может использоваться также для самостоятельного изучения дисциплины, а вопросы для самоконтроля позволят оценить полученные знания.

# МОДУЛЬ 1

## КОМПЬЮТЕР

### КАК УСТРОЙСТВО ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

В результате изучения модуля студенты должны:

**знать:**

- место дисциплины «Информатика» в вузовском курсе;
- основные понятия информации и информационных процессов;
- принципы кодирования информации в вычислительной технике;
- архитектуру современных компьютеров, назначение основных блоков и информационную связь между ними;

**уметь:**

- выполнять арифметические операции с двоичными числами, переводить числа из одной системы счисления в другую;
- различать основные составные части персонального компьютера;
- приводить характеристики персонального компьютера.

### НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

#### Словарь основных понятий

**ASCII** (American National Code for Information Interchange – Американский стандартный код для обмена информацией) – система кодирования символьной информации. Для кодирования каждого символа используется 8 бит.

**BIOS** (Basic Input Output System – Базовая система ввода-вывода). Модуль материнской платы, после включения компьютера выполняет контроль наличия и работоспособности основных узлов ПК, вызывает блок начальной загрузки операционной системы.

**CD** (Compact Disc) – компакт-диск, оптический носитель информации.

**Floppy Disk** – гибкий диск (дискета).

**HDD (Hard Disk Drive)** – жесткий диск (винчестер).

**RAM (Random Access Memory)** – память со случайным доступом; оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) персонального компьютера; предназначено для временного хранения данных.

**RGB** – система кодирования цвета, при которой любой цвет получают путем смешивания трех основных цветов: красного, зеленого, синего.

**ROM (Read Only Memory, ПЗУ)** – постоянное запоминающее устройство компьютера, доступное только для чтения, содержит программы тестирования компьютера.

**UNICODE** – система кодирования текстовых данных, для кодирования символа используется 16 бит.

**Байт** – восемь взаимосвязанных битов, единица измерения информации.

**Бит** – наименьшая единица измерения объема информации.

**Векторная графика** – графика, базовым элементом изображения которой является линия.

**Винчестер (HDD)** – жесткий магнитный диск (пакет дисков), основное устройство для долговременного хранения информации.

**Гбайт** – 1024 Мбайт.

**Данные** — это информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки ее техническими средствами, например, ЭВМ.

**Двоичное кодирование** – система представления данных последовательностью двух знаков: 1 и 0.

**Дорожка** – концентрические окружности на магнитной поверхности диска, где располагается информация. Дорожки нумеруются с 0-й (дорожка с самым большим радиусом).

**Информатика** – наука, систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.

**Информационные процессы** — это процессы, в результате которых осуществляется прием, передача (обмен), преобразование и использование информации.

**Информация** – продукт взаимодействия данных и адекватных им методов.

**Кбайт** – 1024 байт.

**Компьютер** – это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и транспортировки данных.

**Материнская плата (motherboard)** – главная плата компьютера, содержащая основные устройства компьютера – процессор, оперативную и постоянную память, чипсет, слоты для модулей расширения.

**Мбайт** – 1024 Кбайт.

## ОСНОВНОЙ ТЕКСТ

### Лекция 1

#### Основные понятия информатики

##### План лекции

1. Информатика. Предмет и задачи курса.
2. Двоичное кодирование информации.
3. Системы счисления.
4. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

#### Информатика. Предмет и задачи курса

**Информатика** – это техническая наука, систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими. В англоязычных странах применяют термин *computer science* – компьютерная наука.

**Предмет информатики** составляют понятия:

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

**Основной задачей** информатики является систематизация приемов и методов работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники. *Цель* систематизации состоит в выделении, внедрении и развитии передовых, наиболее эффективных технологий, в автоматизации этапов работы с данными.

Основным понятием информатики является **информация**. Особенностью термина «информация» является то, что, с одной стороны, он является интуитивно понятным для всех, а с другой – общепризнанной его трактовки в научной литературе не существует. Информация как научная категория составляет предмет изучения для самых различных областей знания: философии, информатики, кибернетики и т.д. Термин *информация* ведет свое происхождение от латинского слова *informatio*, означающего разъяснение, изложение.

Для информатики как технической науки **информация** – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов. Под

**Модем** – устройство для передачи данных между компьютерами через телефонную сеть.

**Обмен информацией** — это процесс, в ходе которого источник информации ее передает, а получатель — принимает.

**Обработка информации** — это упорядоченный процесс ее преобразования в соответствии с алгоритмом решения задачи.

**Процессор** или **микропроцессор (CPU – Central Processing Unit)** – основное устройство ЭВМ, предназначен для выполнения вычислений и обеспечения общего управления ЭВМ.

**Растровая графика** – графика, базовым элементом изображения которой является точка (пиксель). Используется для создания высококачественных, фотографических изображений.

**Регистры CPU** – специальные внутренние устройства CPU, которые предназначены для хранения информации.

**Сектор** – каждая дорожка, размещенная на диске, делится на секторы. Каждый сектор имеет размер = 512 байт (для MS-DOS).

**Системы счисления** – способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых цифрами. Бывают позиционными и непозиционными.

**Сканер** – устройство для ввода в компьютер графических изображений. Сканер создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера.

**Слово** – 16 взаимосвязанных битов (2 взаимосвязанных байта).

**Тбайт** – 1024 Гбайт.

**Устройства ввода-вывода** служат соответственно для ввода информации в ЭВМ и вывода из нее, а также для обеспечения общения пользователя с машиной.

**Фрактальная графика** – вид графики, при котором изображения строятся по уравнениям.

**Цилиндр** – объединение дорожек с одним и тем же номером, расположенных на разных поверхностях диска.

**Чипсет** – основа материнской платы ПК, обеспечивает взаимодействие между процессором, ОЗУ, жестким диском и платами расширения.

**ЭВМ** – электронно-вычислительная машина, электронный прибор, предназначенный для автоматизированной обработки данных.

данными понимают зарегистрированные сигналы. Данные преобразуются, транспортируются и потребляются с помощью методов. Таким образом, информация – динамический объект, образующийся в ходе информационного процесса.

Основными **свойствами информации** являются достоверность, полнота, ценность, актуальность, ясность и понятность.

- Информация достоверна, если она не искажает истинное положение дел. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.

- Информация полна, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполнота информации сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки.

- Ценность информации зависит от того, какие задачи мы можем решить с ее помощью.

- При работе в постоянно изменяющихся условиях важно иметь актуальную, т. е. соответствующую действительности информацию.

- Информация становится понятной, если она выражена языком, доступным людям, для которых она предназначена.

Последовательность действий (операций), выполняемых с информацией, называется **информационным процессом**. К информационным процессам относятся:

- сбор информации – накопление информации с целью обеспечения достаточной ее полноты для принятия решений;

- передача информации – процесс переноса информации от источника к потребителю;

- обработка информации – изменение содержания информации или формы ее представления;

- хранение информации;

- защита информации от несанкционированного доступа.

### Двоичное кодирование информации

Информация хранится в памяти ЭВМ в виде цифрового двоичного кода, т.е. любые данные можно закодировать последовательностью всего двух цифр – 0 и 1.

Кодирование информации, при котором используются два символа 0 и 1, называется **двоичным кодированием**. Минимальный объем информации, который может быть передан с помощью такой кодировки, т.е. цифры 1 и 0, называется **битом** (от англ. *Binary digit* – двоичная цифра). В компьютерной технике бит соответствует физическому состоянию носителя информации: намагничено –

не намагничено, есть сигнал – нет сигнала, есть напряжение – нет напряжения и т.д. При этом одно состояние принято обозначать цифрой 0, а другое – цифрой 1. Последовательностью битов можно закодировать текст, изображение, звук и любую другую информацию. Иными словами, компьютеры работают в **двоичной системе счисления**, поскольку при этом устройства для обработки битов получаются значительно более простыми. Ввод чисел в компьютер и вывод их для чтения человеком осуществляются в привычной десятичной форме, а все необходимые преобразования выполняют программы, работающие на компьютере.

Как правило, устройства ЭВМ работают не с отдельными битами, а с группой битов сразу. От бита как наименьшей меры количества информации происходят более крупные единицы:

1 байт = 8 бит;

1 Кбайт (килобайт) =  $2^{10}$  байт = 1024 байт;

1 Мбайт (мегабайт) =  $2^{20}$  байт = 1024 Кбайт;

1 Гбайт (гигабайт) =  $2^{30}$  байт = 1024 Мбайт;

1 Тбайт (терабайт) =  $2^{40}$  байт = 1024 Гбайт.

### Системы счисления

#### Основные понятия

Под **системой счисления** понимается способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых **цифрами**. Различают позиционные и непозиционные системы счисления.

В **непозиционных** системах счисления от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает. Классическим примером непозиционной системы счисления является римская система, в которой в качестве цифр используются латинские буквы:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Например, VI = 5 + 1 = 6, а IX = 10 – 1 = 9.

В **позиционных** системах счисления величина, обозначаемая цифрой в записи числа, зависит от ее позиции. Количество используемых цифр называется **основанием** системы счисления. Место каждой цифры в числе называется **позицией**. В общем случае неко-

торое положительное число  $A$  в позиционной системе счисления можно представить выражением:

$$A_p = a_{n-1} * p^{n-1} + a_{n-2} * p^{n-2} + \dots + a_1 * p^1 + a_0 * p^0, \quad (1)$$

где  $p$  – основание системы счисления;  $a$  – цифра данной системы счисления;  $n$  – номер старшего разряда числа.

К наиболее известным позиционным системам счисления относятся: десятичная, двоичная и шестнадцатеричная.

### Десятичная система счисления

Это наиболее известная система счисления, мы постоянно используем ее в повседневной жизни. Десятичная система счисления имеет следующий набор цифр: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, основание системы счисления  $p = 10$ .

Любое десятичное  $n$ -значное число можно представить в виде:

$$A_{10} = a_{n-1} * 10^{n-1} + a_{n-2} * 10^{n-2} + \dots + a_1 * 10^1 + a_0 * 10^0. \quad (2)$$

Например,  $456_{10} = 4 * 10^2 + 5 * 10^1 + 6 * 10^0$ .

### Двоичная система счисления

Набор цифр для двоичной системы счисления: {0, 1}, основание системы счисления  $p = 2$ .

Любое  $n$ -значное двоичное число можно представить в виде:

$$A_2 = a_{n-1} * 2^{n-1} + a_{n-2} * 2^{n-2} + \dots + a_1 * 2^1 + a_0 * 2^0. \quad (3)$$

Наличие двоичной системы счисления обусловлено тем, что компьютер построен на логических схемах, имеющих только два состояния – включено (1) и выключено (0). Производить счет в двоичной системе просто для компьютера, но сложно для человека. В качестве примера рассмотрим число 10100111.

$$10100111 = 1 * 2^7 + 0 * 2^6 + 1 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0.$$

Операция сложения в двоичной системе счисления выполняется так же, как в десятичной. Переполнение разряда приводит к появлению единицы в следующем разряде:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 10 \end{aligned}$$

### Шестнадцатеричная система счисления

Двоичная система счисления неудобна для использования человеком, поэтому программисты используют шестнадцатеричную систему счисления.

Шестнадцатеричная система счисления имеет следующий набор цифр: {0, 1, 2, 3, ..., 9, A, B, C, D, E, F}, основание системы  $p = 16$ .

Количественный эквивалент некоторого целого  $n$ -значного шестнадцатеричного числа вычисляется согласно формуле (4):

$$A_{16} = a_{n-1} * 16^{n-1} + a_{n-2} * 16^{n-2} + \dots + a_1 * 16^1 + a_0 * 16^0. \quad (4)$$

Например, количественный эквивалент числа  $F45E_{16}$  равен:

$$F45E_{16} = F * 16^3 + 4 * 16^2 + 5 * 16^1 + E * 16^0.$$

В таблице 1 содержатся представления десятичных чисел в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления. Данные из таблицы 1 удобно использовать для преобразования чисел в этих системах счисления.

Таблица 1

Десятичное число	Двоичная тетрада	Шестнадцатеричное число
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

При выполнении сложения в шестнадцатеричной системе счисления следует помнить следующее равенство:  $1 + F_{16} = 10_{16}$ .

### Перевод чисел из одной системы счисления в другую

#### Перевод в десятичную систему счисления

Для перевода числа из двоичной или шестнадцатеричной системы счисления в **десятичную** следует записать это число в виде согласно формуле (1), а затем выполнить действия в десятичной системе счисления.

#### Пример 1

Перевести двоичное число  $101,001_2$  в десятичную систему счисления.

$$101,001_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = \\ = 1 \cdot 4 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0,125 = 5,125_{10}.$$

#### Пример 2

Перевести шестнадцатеричное число  $4A3F_{16}$  в десятичную систему счисления.

$$4A3F_{16} = 4 \cdot 16^3 + A \cdot 16^2 + 3 \cdot 16 + F.$$

Заменив А на 10, а F на 15, получим  $4 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16 + 15 = 19007$ . Итак:  $4A3F_{16} = 19007_{10}$ .

#### Перевод из десятичной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную системы счисления

При переводе чисел из десятичной системы счисления в двоичную или шестнадцатеричную целая и дробная части десятичного числа переводятся отдельно различными способами.

Для перевода **целой части** применяется способ последовательного деления на основание системы счисления до тех пор, пока частное не станет меньше основания. В качестве результата записывается последнее частное и все остатки от деления **в обратном порядке**.

Для перевода **дробной части** десятичного числа применяется способ последовательного умножения на основание системы счисления. При этом умножается только дробная часть результата. Умножение выполняется до получения требуемой точности. В качестве результата выписываются все целые части отдельных произведений **в прямом порядке**.

### Пример 3

Перевести число  $286,64_{10}$  из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления.

#### 1. Перевод целой части

$$\begin{array}{r|l} 286 & 2 \\ \hline 286 & 143 \quad 2 \\ \hline 0 & 142 \quad 71 \quad 2 \\ \hline & 1 & 70 \quad 35 \quad 2 \\ \hline & & 1 & 34 \quad 17 \quad 2 \\ \hline & & & 1 & 16 \quad 8 \quad 2 \\ \hline & & & & 1 & 8 \quad 4 \quad 2 \\ \hline & & & & & 0 & 4 \quad 2 \quad 2 \\ \hline & & & & & & 0 & 2 \quad 2 \\ \hline & & & & & & & 0 & 1 \end{array}$$

$$286_{10} = 100011110_2$$

Результат перевода:  $286,64_{10} \approx 1\ 0001\ 1110,10100_2$ .

#### 2. Перевод дробной части

$$\begin{array}{r|l} 0,64 & 2 \\ \hline x & 1,28 \\ \hline x & 0,28 \\ \hline x & 0,56 \\ \hline x & 0,2 \\ \hline x & 0,12 \\ \hline x & 0,2 \\ \hline x & 0,24 \\ \hline x & 0,2 \\ \hline x & 0,48 \\ \hline \dots & \end{array}$$

$$0,64_{10} \approx 10100_2$$

### Пример 4

Перевести число  $347,79_{10}$  из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления.

#### 1. Перевод целой части

$$\begin{array}{r|l} 347 & 16 \\ \hline 32 & 21 \quad 16 \\ \hline 27 & 16 \quad 1 \\ \hline 16 & 5 \\ \hline 11 & \\ \hline \downarrow & \\ \mathbf{B} & \end{array}$$

$$347_{10} = 15B_{16}$$

#### 2. Перевод дробной части

$$\begin{array}{r|l} 0,79 & 16 \\ \hline x & 12,64 \\ \hline C \leftarrow & 12,64 \\ \hline x & 16 \\ \hline A \leftarrow & 10,24 \\ \hline \dots & \end{array}$$

$$0,79_{10} \approx CA_{16}$$

Результат перевода:  $347,79_{10} \approx 15B,CA_{16}$ .

**Перевод из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления**

Для перевода числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления следует двоичное число разбить на тетрады (группы из четырех двоичных цифр), начиная с младшего разряда. Далее каждая тетрада записывается в виде шестнадцатеричной цифры согласно таблице 1.

**Пример 5**

Перевести число  $1011001010,100001_2$  из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления.

$$1011001010,100001_2 = 0010\ 1100\ 1010, 1000\ 0100_2 = 2CA,8416.$$

**Перевод из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления**

Для перевода числа из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную следует каждую шестнадцатеричную цифру записать в виде двоичной тетрады согласно таблице 1.

**Пример 6**

Перевести число  $1A6F0,2D_{16}$  из шестнадцатеричной системы счисления в двоичную систему счисления.

$$1A6F0,2D_{16} = 0001\ 1010\ 0110\ 1111\ 0000, 0010\ 110116.$$

**Задания по теме «Системы счисления»**

1. Перевести числа из десятичной системы счисления в двоичную и шестнадцатеричную системы счисления.
2. Числа из двоичной системы счисления перевести в десятичную и шестнадцатеричную системы счисления.
3. Числа из шестнадцатеричной системы счисления перевести в десятичную и двоичную системы счисления.

**Вариант 1**

1. а)  $666_{10}$ ; б)  $305_{10}$ ; в)  $153,25_{10}$ ; г)  $162,25_{10}$ ;
2. а)  $1100111011_2$ ; б)  $10000000111,01_2$ ; в)  $100000110,10101_2$ ;
3. а)  $41A,6_{16}$ ; б)  $79,23_{16}$ ; в)  $10,101_{16}$ .

**Вариант 2**

1. а)  $164_{10}$ ; б)  $255_{10}$ ; в)  $712,25_{10}$ ; г)  $670,25_{10}$ ;
2. а)  $1001110011_2$ ; б)  $1001000,11_2$ ; в)  $1010001100,101101_2$ ;
3. а)  $118,8C_{16}$ ; б)  $54,76_{16}$ ; в)  $101,11_{16}$ .

**Вариант 3**

1. а)  $273_{10}$ ; б)  $6611_{10}$ ; в)  $156,25_{10}$ ; г)  $797,5_{10}$ ;
2. а)  $110000000_2$ ; б)  $1101011111,00011_2$ ; в)  $1011110100,011_2$ ;
3. а)  $111,В_{16}$ ; б)  $5B,E_{16}$ ; в)  $121,781_{16}$ .

**Вариант 4**

1. а)  $105_{10}$ ; б)  $358_{10}$ ; в)  $377,5_{10}$ ; г)  $247,25_{10}$ ;
2. а)  $1100001001_2$ ; б)  $1100100101,101011_2$ ; в)  $1111110110,01_2$ ;
3. а)  $334,A_{16}$ ; б)  $79,23_{16}$ ; в)  $C9,7B_{16}$ .

**Вариант 5**

1. а)  $500_{10}$ ; б)  $675_{10}$ ; в)  $810,25_{10}$ ; г)  $1017,25_{10}$ ;
2. а)  $1101010001_2$ ; б)  $100011100,1_2$ ; в)  $1101110001,011011_2$ ;
3. а)  $155,6C_{16}$ ; б)  $35,72_{16}$ ; в)  $CA,11_{16}$ .

**Вариант 6**

1. а)  $218_{10}$ ; б)  $808_{10}$ ; в)  $176,25_{10}$ ; г)  $284,25_{10}$ ;
2. а)  $111000100_2$ ; б)  $1011001101,1111011_2$ ; в)  $10110011,01_2$ ;
- г)  $1010111111,011_2$ ;
3.  $FA,7_{16}$ .

**Вариант 7**

1. а)  $306_{10}$ ; б)  $467_{10}$ ; в)  $218,5_{10}$ ; г)  $667,25_{10}$ ;
2. а)  $1111000111_2$ ; б)  $11010101,011_2$ ; в)  $1001111010,010001_2$ ;
3. а)  $2C2,38_{16}$ ; б)  $901,706_{16}$ ; в)  $5D,46_{16}$ .



**Вариант 8**

1. a)  $167_{10}$ ; б)  $113_{10}$ ; в)  $607,5_{10}$ ; г)  $828,25_{10}$ ; д)  $314,71_{10}$ ;
2. a)  $110010001_2$ ; б)  $100100000,001011_2$ ; в)  $1110011100,111_2$ ;
3. a)  $B67,D8_{16}$ ; б)  $74,76_{16}$ ; в)  $DF1,1C_{16}$ .

**Вариант 9**

1. a)  $342_{10}$ ; б)  $374_{10}$ ; в)  $164,25_{10}$ ; г)  $520,375_{10}$ ; д)  $97,14_{10}$ ;
2. a)  $1000110110_2$ ; б)  $111100001_2$ ; в)  $1110010100,1011001_2$ ;
3.  $1C7,68_{16}$ .

**Вариант 10**

1. a)  $524_{10}$ ; б)  $222_{10}$ ; в)  $579,5_{10}$ ; г)  $847,625_{10}$ ;
2. a)  $101111111_2$ ; б)  $1111100110,111011_2$ ; в)  $10011000,1101011_2$ ; г)  $1110001101,1001_2$ ;
3. a)  $1DE,54_{16}$ ; б)  $801,69_{16}$ ; в)  $B23,E2_{16}$ .

**Вариант 11**

1. a)  $113_{10}$ ; б)  $875_{10}$ ; в)  $535,1875_{10}$ ; г)  $649,25_{10}$ ;
2. a)  $11101000_2$ ; б)  $1010001111_2$ ; в)  $1000000101,01011_2$ ;
3. a)  $1E9,4_{16}$ ; б)  $49,123_{16}$ ; в)  $1A1,1B1_{16}$ .

**Вариант 12**

1. a)  $294_{10}$ ; б)  $723_{10}$ ; в)  $950,25_{10}$ ; г)  $976,625_{10}$ ;
2. a)  $10000011001_2$ ; б)  $10101100,111101_2$ ; в)  $1101100,01_2$ ;
3. a)  $2F0,6_{16}$ ; б)  $12,21_{16}$ ; в)  $BA1,A1_{16}$ .

**Вариант 13**

1. a)  $617_{10}$ ; б)  $597_{10}$ ; в)  $412,25_{10}$ ; г)  $545,25_{10}$ ;
2. a)  $110111101_2$ ; б)  $1110011101,01101_2$ ; в)  $111001000,01_2$ ;
3. a)  $3EC,5_{16}$ ; б)  $13,67_{16}$ ; в)  $B2,C3_{16}$ .

**Вариант 14**

1. a)  $1047_{10}$ ; б)  $335_{10}$ ; в)  $814,5_{10}$ ; г)  $518,625_{10}$ ;
2. a)  $1101100000_2$ ; б)  $1011010101,1_2$ ; в)  $1010011111,1101_2$ ;
3. a)  $1E7,08_{16}$ ; б)  $40,13_{16}$ ; в)  $E5,1_{16}$ .

**Вариант 15**

1. a)  $887_{10}$ ; б)  $233_{10}$ ; в)  $801,5_{10}$ ; г)  $936,3125_{10}$ ;
2. a)  $1010100001_2$ ; б)  $1011110000,100101_2$ ; в)  $1000110001,1011_2$ ;
3. a)  $72,6_{16}$ ; б)  $28,09_{16}$ ; в)  $F1,1A_{16}$ .

**Вариант 16**

1. a)  $969_{10}$ ; б)  $549_{10}$ ; в)  $973,375_{10}$ ; г)  $508,5_{10}$ ;
2. a)  $1110010111_2$ ; б)  $110010010,101_2$ ; в)  $1111011100,10011_2$ ;
3. a)  $3C8,8_{16}$ ; б)  $61,16_{16}$ ; в)  $1D1,A1_{16}$ .

**Вариант 17**

1. a)  $163_{10}$ ; б)  $566_{10}$ ; в)  $694,375_{10}$ ; г)  $352,375_{10}$ ;
2. a)  $1001101001_2$ ; б)  $1000001101,01_2$ ; в)  $1010001001,11011_2$ ;
3. a)  $81,4_{16}$ ; б)  $17,71_{16}$ ; в)  $BA,11_{16}$ .

**Вариант 18**

1. a)  $917_{10}$ ; б)  $477_{10}$ ; в)  $74,5_{10}$ ; г)  $792,25_{10}$ ;
2. a)  $1111101111_2$ ; б)  $111110100,101_2$ ; в)  $110011110,1000011_2$ ;
3. a)  $9C,D_{16}$ ; б)  $890,23_{16}$ ; в)  $1101,011_{16}$ .

**Вариант 19**

1. a)  $477_{10}$ ; б)  $182_{10}$ ; в)  $863,25_{10}$ ; г)  $882,25_{10}$ ;
2. a)  $101011100_2$ ; б)  $11100011,1_2$ ; в)  $100101010,00011_2$ ;
3. a)  $1B5,6_{16}$ ; б)  $536,82_{16}$ ; в)  $71,D1_{16}$ .

**Вариант 20**

1. a)  $804_{10}$ ; б)  $157_{10}$ ; в)  $207,625_{10}$ ; г)  $435,375_{10}$ ;
2. a)  $10010000_2$ ; б)  $1110101100,1011_2$ ; в)  $110110101,10111_2$ ;
3. a)  $1D5,C8_{16}$ ; б)  $20,6_{16}$ ; в)  $11,101_{16}$ .

**Вариант 21**

1. a)  $753_{10}$ ; б)  $404_{10}$ ; в)  $111,1875_{10}$ ; г)  $907,0625_{10}$ ;
2. a)  $1111001111_2$ ; б)  $1011111111,01001_2$ ; в)  $1001011101,011_2$ ;
3. a)  $3DA,5_{16}$ ; б)  $51,26_{16}$ ; в)  $10,1001_{16}$ .

**Вариант 22**

1. a)  $571_{10}$ ; б)  $556_{10}$ ; в)  $696,25_{10}$ ; г)  $580,375_{10}$ ;
2. a)  $110011010_2$ ; б)  $1000010011,00101_2$ ; в)  $11010110,00001_2$ ;
3. a)  $3C3,6_{16}$ ; б)  $522,6_{16}$ ; в)  $10101,11_{16}$ .

**Вариант 23**

1. a)  $244_{10}$ ; б)  $581_{10}$ ; в)  $351,6875_{10}$ ; г)  $1027,375_{10}$ ;
2. a)  $1100010010_2$ ; б)  $1100110010,1101_2$ ; в)  $1001011,0101_2$ ;
3. a)  $3A3,4_{16}$ ; б)  $B3,36_{16}$ ; в)  $D1,21_{16}$ .

**Вариант 24**

1. a)  $388_{10}$ ; б)  $280_{10}$ ; в)  $833,5625_{10}$ ; г)  $674,25_{10}$ ;
2. a)  $11001111_2$ ; б)  $101001101,001001_2$ ; в)  $100101011,101_2$ ;
3. a)  $90,8A_{16}$ ; б)  $D1,76_{16}$ ; в)  $C3,14_{16}$ .

### Вариант 25

1. a)  $386_{10}$ ; б)  $608_{10}$ ; в)  $398,6875_{10}$ ; г)  $270,25_{10}$ ;
2. a)  $111111110_2$ ; б)  $1110100010,10101_2$ ; в)  $1001011001,011_2$ ;
3. a)  $18F,8_{16}$ ; б)  $75,103_{16}$ ; в)  $1010,11_{16}$ .

### Вариант 26

1. a)  $76_{10}$ ; б)  $279_{10}$ ; в)  $572,25_{10}$ ; г)  $477,375_{10}$ ;
2. a)  $1001101111_2$ ; б)  $1110100,0011_2$ ; в)  $1000001010,01001_2$ ;
3. a)  $1DD,2_{16}$ ; б)  $504,76_{16}$ ; в)  $11,11_{16}$ .

### Вариант 27

1. a)  $1003_{10}$ ; б)  $780_{10}$ ; в)  $74,375_{10}$ ; г)  $204,25_{10}$ ;
2. a)  $11001101_2$ ; б)  $1010101000,101_2$ ; в)  $110011001,01_2$ ;
3. a)  $158,E4_{16}$ ; б)  $912,36_{16}$ ; в)  $10101,1_{16}$ .

### Вариант 28

1. a)  $262_{10}$ ; б)  $414_{10}$ ; в)  $330,5_{10}$ ; г)  $541,6875_{10}$ ;
2. a)  $1001011001_2$ ; б)  $1000101_2$ ; в)  $11101111,101_2$ ; г)  $111100011,1_2$ ;
3. a)  $377,7_{16}$ ; б)  $5D,A1_{16}$ ; в)  $101,01_{16}$ .

### Вариант 29

1. a)  $775_{10}$ ; б)  $523_{10}$ ; в)  $432,25_{10}$ ; г)  $158,3125_{10}$ ;
2. a)  $101110110_2$ ; б)  $1001100,110011_2$ ; в)  $1001000111,10011_2$ ;
3. a)  $148,A6_{16}$ ; б)  $531,6_{16}$ ; в)  $D1,101_{16}$ .

### Вариант 30

1. a)  $149_{10}$ ; б)  $93_{10}$ ; в)  $463,6875_{10}$ ; г)  $184,75_{10}$ ;
2. a)  $100001000_2$ ; б)  $1010100111,01_2$ ; в)  $111111001,1011_2$ ;
3. a)  $C7,78_{16}$ ; б)  $203,16_{16}$ ; в)  $1010,01_{16}$ .

### Вопросы для самоконтроля

1. Как вы можете объяснить бытовой термин «переизбыток информации»? Что имеется в виду: излишняя полнота данных; излишняя сложность методов; неадекватность поступающих данных и методов, имеющихся в наличии?
2. Сколько Кбайт составляет сообщение, содержащее 12288 битов?
3. Письмо занимает 2 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 40 символов. Найдите объем информации в письме.
4. Что такое система счисления?
5. В чем отличие позиционной системы счисления от непозиционной?
6. Назовите основание двоичной системы счисления.
7. Сколько символов в алфавите шестнадцатеричной системы счисления?
8. Почему в компьютерах используется двоичное кодирование информации?
9. Сравните два числа:  $1026_8$  и  $216_{16}$ ;  $11111_2$  и  $11111_3$ .

## Лекция 2

### Представление информации в ЭВМ

#### План лекции

1. Представление числовой информации.
2. Представление текстовой информации.
3. Представление графической информации.
4. Представление звуковой информации.

По форме представления различают следующие виды информации: текстовая, числовая, графическая, музыкальная. Компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в цифровом двоичном коде, поэтому другие виды информации должны быть преобразованы в числовую форму.

#### Представление числовой информации

В вычислительных машинах применяются две формы представления числовой информации:

- с фиксированной запятой (точкой) – для представления целых чисел;
- с плавающей запятой (точкой) – для представления действительных чисел.

С фиксированной запятой все числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной.

Действительные числа предварительно преобразуют в нормализованную форму.

#### Примеры нормализованного представления

Десятичная система

Двоичная система

$$753.15 = 0.75315 \cdot 10^3; \quad -101.01 = -0.10101 \cdot 2^{11} \text{ (порядок } 11_2 = 3_{10}\text{);}$$

$$-0.000034 = -0.34 \cdot 10^{-4}; \quad -0.000011 = 0.11 \cdot 2^{-100} \text{ (порядок } -100_2 = -4_{10}\text{).}$$

Первая часть числа называется *мантиссой*, а вторая – *характеристикой (порядком)*. Мантисса всегда должна быть меньше единицы. Характеристика – целое число со знаком.

При хранении числа с плавающей точкой отводятся *разряды для мантиссы, порядка, знака числа и знака порядка*.

### Представление текстовой информации

С точки зрения ЭВМ текст состоит из отдельных символов. К числу символов относятся:

- буквенно-цифровые знаки алфавитов;
- специальные символы ( #, & и др.);
- знаки препинания;
- знаки операций.

К символам относятся также пробелы между словами.

Каждый символ представляется в виде двоичного кода, который является номером символа. Каждый символ кодируется 8 битами или 1 байтом. Таким образом, существует возможность закодировать  $2^8 = 256$  символов.

Стандартной считается система кодирования **ASCII** (*American National Code for Information Interchange* – Американский стандартный код для обмена информацией). В системе ASCII закреплены две таблицы кодировки – базовая и расширенная. Базовая таблица закрепляет значения кодов от 0 до 127 и является общепринятой в мире. Расширенная таблица относится к символам с номерами от 128 до 255 и используется для кодировки букв национальных алфавитов, в том числе и русского, а также символов псевдографики и специальных символов.

Рассмотрим базовую таблицу кодировки ASCII. Первые 32 кода базовой таблицы занимают *управляющие коды*. Управляющие коды на экран не выводятся, с их помощью можно управлять выводом других данных. К управляющим относят коды клавиш Esc, Enter, Shift и др.

С кода 32 по код 127 размещены коды символов английского алфавита, знаков препинания, цифр, арифметических действий и других символов. Следует отметить, что коды заглавных букв отличаются от кода малых букв. Базовая таблица кодировки ASCII приведена в таблице 2.

В настоящее время помимо восьмиразрядной системы кодирования символьной информации разработана система шестнадцатиразрядного кодирования символов – *универсальная UNICODE*. Такая система позволяет закодировать  $2^{16} = 65\,536$  символов. Это достаточно для размещения в одной таблице символов большинства языков планеты. Переход к данной системе кодирования сдерживался из-за недостаточных ресурсов вычислительной техники. Во второй половине 90-х годов технические средства достигли необходимого уровня, сейчас происходит переход на кодировку **UNICODE**.

Таблица 2

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

### Представление графической информации

Графическая информация кодируется также последовательно нулей и единиц. В зависимости от способа формирования изображений компьютерная графика подразделяется на *растровую*, *векторную* и *фрактальную*. Отдельно выделяют *трехмерную (3D) графику*, которая изучает методы и способы построения объемных моделей объектов в виртуальном пространстве. Как правило, в ней сочетаются векторный и растровый способы формирования изображения.

### Растровая графика

При растровом методе изображение представляется как совокупность точек, которые называются **пикселями** (*pixel* – сокращение от *picture element* – элемент изображения). Для кодирования любого изображения нужно разбить его на точки и цвет каждой точки закодировать. Черно-белую картинку можно закодировать, используя два бита: 11 – белый цвет, 10 – светло-серый, 01 – темно-серый, 00 – черный цвет.

Для кодирования цветных графических изображений применяется **принцип декомпозиции** любого цвета на основные составляющие. В качестве таких составляющих используют три основных цвета: красный (*Red*), зеленый (*Green*) и синий (*Blue*). На практике считается, что любой цвет, видимый человеческим глазом, можно получить путем механического смешения этих трех основных цветов. Такая система кодирования называется системой *RGB* (по первым буквам названий основных цветов). Таким образом, для кодирования цвета одной точки изображения используется 3 байта. Первый байт определяет интенсивность красной составляющей, второй – зеленой, третий – синей.

Для кодирования цвета одной точки изображения требуется 24 двоичных разряда – по 8 бит на каждый основной цвет (рисунок 1).

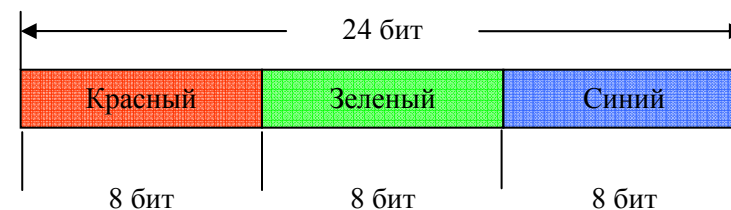


Рисунок 1 – Кодирование цветного изображения

Белый цвет кодируется полными тремя байтами (255, 255, 255) или в двоичной системе (11111111, 11111111, 11111111). Черный цвет – отсутствие всех цветов – (0, 0, 0). Чем больше значение байта цветовой составляющей, тем ярче этот цвет. Например, красный цвет может быть темным (120, 0, 0) или ярко-красным (255, 0, 0). На рисунке 2 представлена цветовая модель RGB.

Система кодирования RGB обеспечивает однозначное определение более  $2^{24} = 16,5$  млн различных цветов и оттенков. Качество изображения зависит от количества точек (пикселей) на единице

площади. Этот параметр называется *разрешением* и измеряется в точках на дюйм – *dpi*.

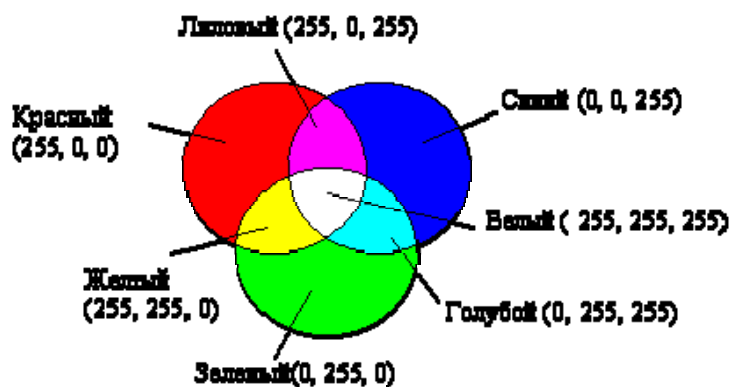


Рисунок 2 – Цветовая модель RGB

**Особенности растровой графики.** Компьютерное растровое изображение представляется в виде прямоугольной матрицы, каждая ячейка которой представлена цветной точкой – *пикселем*. При оцифровке изображения оно делится на ячейки, которые глаз человека не видит, воспринимая все изображение как целое. Сама сетка получила название *растра*. Пиксели подобны зернам фотографии и при значительном увеличении становятся заметными.

С помощью растровой графики можно отразить и передать всю гамму цветов и оттенков, присущих реальному изображению. Растровое изображение ближе к фотографии, оно позволяет более точно воспроизводить основные характеристики фотографии: освещенность, прозрачность и глубину резкости.

Растровая графика применяется при разработке мультимедийных и полиграфических изданий. Компьютер используется больше для обработки, чем для создания растровых изображений. Для ввода растровых изображений в компьютер используют цифровые фото- и видеокамеры.

Одним из недостатков растровых методов является трудность пропорционального изменения размеров изображения до произвольно выбранного значения. Увеличение размера изображения приводит к появлению зернистости – *пикселизации* (рисунок 3).



Рисунок 3 – Пример растрового изображения

### Векторная графика

Основным элементом векторной графики является *линия* и математическая формула, которая описывает эту линию. В этом случае изображение представляется в виде совокупности линий.

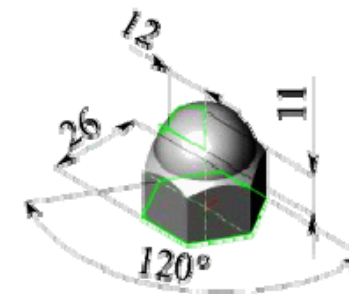


Рисунок 4 – Пример векторного изображения

Преимущество векторной графики заключается в том, что форму, цвет и пространственное положение составляющих ее объектов можно описывать с помощью математических формул.

К достоинствам векторной графики относится малый объем данных, возможность изменения размера изображения без искажений.

Векторная графика используется в тех областях, где имеет важное значение сохранение ясных и четких контуров, например, в шрифтовых композициях, в создании логотипов, чертежей сложных объектов.

Однако векторная технология не позволяет достичь такого фотографического качества изображения, как при использовании растровых методов.

### Фрактальная графика

Фрактальная графика (как и векторная) основана на математических вычислениях. Базовым элементом фрактальной графики является сама математическая формула, то есть никаких объектов в памяти компьютера не хранится, а изображение строится исключительно по уравнениям. Создание фрактальных изображений основано не на рисовании, а на программировании. Таким способом строят как простейшие регулярные структуры, так и сложные иллюстрации, имитирующие природные ландшафты и трехмерные объекты.



Рисунок 5 – Пример фрактального изображения

### Кодирование звука

С начала 90-х годов персональные компьютеры получили возможность работать со звуковой информацией. Звук представляет собой звуковую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Для того чтобы компьютер мог обрабатывать непрерыв-

ный звуковой сигнал, он должен быть превращен в последовательность электрических импульсов – двоичных нулей и единиц. Можно выделить два основных направления кодирования звуковой информации.

Метод FM (*Frequency Modulation*) основан на том, что любой сложный звук можно разложить на последовательность простейших гармонических сигналов разных частот, каждый из которых представляет собой правильную синусоиду, следовательно, может быть описан числовыми параметрами. В природе звуковые сигналы имеют непрерывный спектр, то есть являются аналоговыми. Преобразование аналогового сигнала в цифровой дискретный сигнал выполняет специальное устройство – **аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)**. Обратное преобразование для воспроизведения звука, закодированного цифровым кодом, выполняет **цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)**. Условная схема преобразования звуковой информации представлена на рисунке 6.

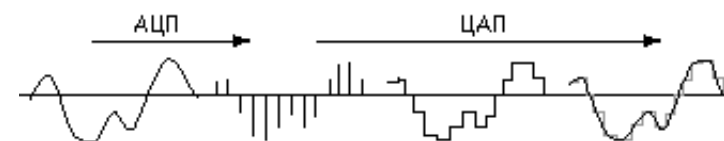


Рисунок 6 – Схема преобразования звукового сигнала

При таких преобразованиях неизбежны потери информации, связанные с методом кодирования, поэтому качество звукозаписи получается не вполне удовлетворительным. В то же время данный метод кодирования обеспечивает компактный код, поэтому он нашел применение еще в те годы, когда ресурсы вычислительной техники были недостаточны.

Метод **таблично-волнового синтеза (Wave-Table)** соответствует современному уровню развития техники. Упрощенно данный метод можно представить следующим образом. В заранее подготовленных таблицах хранятся образцы звуков для множества различных музыкальных инструментов. Числовые коды выражают тип инструмента, номер его модели, высоту тона, продолжительность и интенсивность звука, особенности среды, в которой происходит звучание, и другие параметры. Поскольку в качестве образцов используются «реальные» звуки, то качество звука, полученного в ре-

зультате синтеза, получается очень высоким и приближается к качеству звучания музыкальных инструментов.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие системы кодировки символьной информации вы знаете?
2. Закодируйте фразу «**To be or not to be**», используя ASCII-код (см. таблицу 2).
3. Какие системы кодировки графической информации вы знаете?
4. Назовите известные вам методы представления звуковой информации.

#### Лекция 3

### Архитектура современного персонального компьютера. Основные технические характеристики

#### План лекции

1. Архитектура современного персонального компьютера: структурная схема персонального компьютера; базовая конфигурация персонального компьютера.
2. Материнская плата.
3. Процессор.
4. Внутренняя память: оперативное запоминающее устройство; постоянное запоминающее устройство.
5. Внешние запоминающие устройства: накопитель на жестком магнитном диске; накопитель на гибком магнитном диске; накопитель на оптических дисках CD-ROM, DVD-ROM.

#### Архитектура современного персонального компьютера

**Компьютер (ЭВМ, персональный компьютер) – это электронный прибор, предназначенный для автоматизированной обработки данных (создание, хранение, обработка и транспортировка данных).**

#### Структурная схема персонального компьютера

Компьютер является центральным устройством большинства вычислительных систем. **Вычислительная система (ВС)** – совокупность аппаратных и программных средств ЭВМ, взаимодействующих для решения задач обработки информации, предназначенная для обслуживания одного рабочего места. Например, вычислительной системой является персональный компьютер с установленным на нем программным обеспечением. Различают **аппаратное** и **программное обеспечение ВС**. **Аппаратные средства (hardware)** включают в себя все материальные компоненты – компьютеры и средства коммуникации между ними, устройства хранения и записи информации и др. Для управления аппаратными средствами необходимо **программное обеспечение (ПО)** – набор программ, который несет в себе информацию о том, что должна делать машина.

Несмотря на разнообразие современных компьютеров, большинство из них имеют одинаковую структурную схему или архитектуру. **Архитектура** определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов ЭВМ.

В основу архитектуры ЭВМ положен **модульно-магистральный принцип** и **принцип открытой архитектуры**. Модульный принцип позволяет комплектовать нужную конфигурацию каждого компьютера, модернизировать его. Модульная организация опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией. Обмен информацией между устройствами производится по трем многоуровневым шинам – шине данных, адресной шине, шине управления.

Принцип открытой архитектуры – это возможность постоянного усовершенствования компьютера в целом и его отдельных частей с использованием новых устройств, полностью совместимых друг с другом (независимо от фирмы-изготовителя). Это позволяет пользователю расширять возможности своих машин, подключая новые устройства к своему ПК. Общая структурная схема ПК показана на рисунке 7.

Любой компьютер содержит:

- процессор;
- память (запоминающее устройство);
- устройства ввода;
- устройства вывода.

**Процессор** – это центральное устройство компьютера, которое обрабатывает информацию и управляет работой других устройств.

**Память** обеспечивает хранение программ и данных. **Устройства ввода** обеспечивают считывание информации (исходных данных, программ) с определенных носителей информации (клавиатуры, магнитных дисков, датчиков состояний объектов и др.) и ее представление в форме электрических сигналов, воспринимаемых устройствами ПК. **Устройства вывода** представляют собой результаты обработки информации в форме, удобной для визуального восприятия (экран монитора, печатающие устройства, графопостроители и т.п.).

Все устройства ЭВМ соединены линиями связи, по которым передаются информационные и управляющие сигналы. Синхронизация процессов передачи данных осуществляется при помощи тактовых импульсов, вырабатываемых **генератором тактовых импульсов** (ГТИ). Генератор тактовых импульсов генерирует последовательность электрических импульсов, частота которых определяет тактовую частоту компьютера. Промежуток времени меж-

ду соседними импульсами определяет время одного такта работы компьютера. Частота генератора тактовых импульсов является одной из основных характеристик компьютера и во многом определяет скорость его работы, так как каждая операция в ЭВМ выполняется за определенное количество тактов.



Рисунок 7 – Обобщенная структурная схема ПК

В структурной схеме использованы следующие сокращения:

- МП – микропроцессор;
- АЛУ – арифметико-логическое устройство;
- УУ – устройство управления;
- МПП – микропроцессорная память (регистры центрального процессора);
- ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
- ПЗУ – постоянное запоминающее устройство;
- ГТИ – генератор тактовых импульсов;
- БП – блок питания;
- НЖМД – накопитель на жестких магнитных дисках (винчестер);
- НГМД – накопитель на гибких магнитных дисках (дискетод для дискет);
- НОД – накопитель на оптических дисках (дискетод для CD-дисков).



## Базовая аппаратная конфигурация ПК

Конфигурацию (состав оборудования) персонального компьютера можно гибко изменять по мере необходимости согласно принципу открытой архитектуры. Однако существует понятие **базовой конфигурации**. В таком составе компьютер обычно поставляется пользователю. Понятие базовой конфигурации может меняться.

К базовой конфигурации современного персонального компьютера относятся:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- мышь.



Рисунок 8 – Базовая конфигурация персонального компьютера

Системный блок – основной блок, внутри которого установлены наиболее важные компоненты персонального компьютера.

Внутри системного блока расположены следующие устройства:

- материнская плата (системная плата, mother board);
- жесткий диск;
- дисковод гибких дисков;
- дисковод компакт-дисков CD-ROM;
- видеоадаптер;
- звуковая карта.

Устройства, находящиеся внутри системного блока, называются **внутренними**, устройства, подключаемые снаружи, – **внешними**. Внешние устройства, предназначенные для ввода, вывода и хране-

ния данных, называются **периферийными**. К периферийным устройствам относятся принтер, сканер, стример, модем и др.

Монитор является устройством вывода визуальной информации.

Клавиатура – клавишное устройство управления персональным компьютером, служит для ввода алфавитно-цифровой информации и команд управления.

Мышь – устройство управления манипуляторного типа. Монитор и мышь обеспечивают графический интерфейс пользователя. Мышь позволяет в графической среде операционной системы Windows управлять курсором на экране монитора, запускать выполненные команды и программ.

## Материнская плата

**Материнская плата (mother board, системная плата)** – основная плата персонального компьютера. От характеристик материнской платы во многом зависит работа ПК.

Внешний вид материнской платы представлен на рисунке 9.

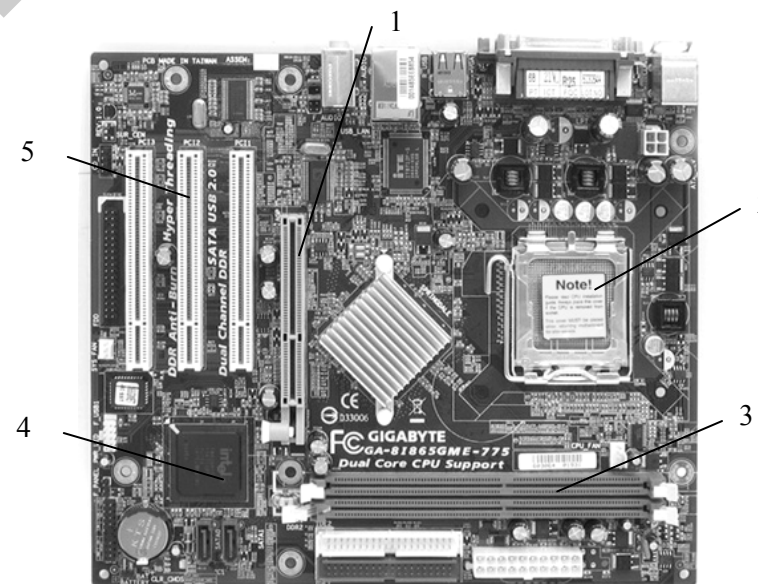


Рисунок 9 – Материнская плата:

1 – видеокарта; 2 – центральный процессор; 3 – оперативная память;  
4 – чипсет; 5 – разъемы для подключения дополнительных устройств

На материнской плате размещаются:

- **процессор** – основная микросхема, выполняющая большинство математических и логических операций;
- **шины** – наборы проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;
- **оперативная память (оперативное запоминающее устройство, ОЗУ)** – набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных, когда компьютер включен;
- **ПЗУ (постоянное запоминающее устройство)** – микросхема, предназначенная для длительного хранения данных, в том числе и когда компьютер выключен;
- **микروпроцессорный комплект (чипсет)** – набор микросхем, который управляет работой внутренних устройств компьютера и определяет основные, функциональные возможности материнской платы;
- разъемы для подключения дополнительных устройств – слоты.

### Центральный процессор

**Процессор (микروпроцессор, центральное процессорное устройство, CPU)** – основная микросхема компьютера, устройство, которое обрабатывает информацию, выполняет все вычисления и управляет работой компьютера. Микропроцессор расположен на материнской плате и представляет собой большую микросхему (размеры микропроцессора Pentium примерно 5x5x0,5 см).

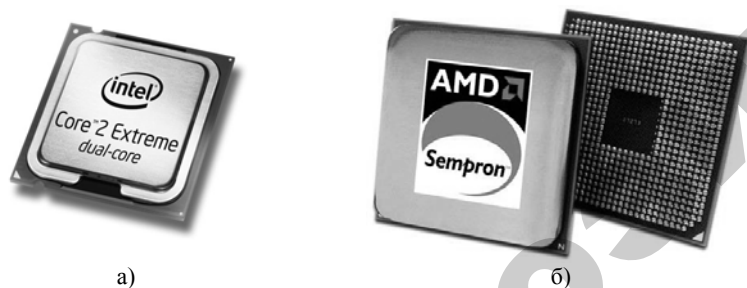


Рисунок 10 – Микропроцессоры, разработанные фирмами Intel (а) и AMD (б)

Конструктивно процессор состоит из ячеек, называемых регистрами. Среди регистров есть управляющие обработкой данных в других регистрах, есть и способные изменять исполнение команд в зависимости от поступивших данных. Управляя посылком данных в

разные регистры процессора, можно управлять обработкой данных. Это и есть исполнение программ.

Процессор связан с оперативной памятью и другими устройствами компьютера через **системную шину**. Системная шина включает в себя **шину данных, адресную шину и шину управления** (командная шина).

**Шина данных.** По этой шине данные передаются между различными устройствами компьютера. Например, считанные из оперативной памяти данные могут быть переданы процессору для обработки, затем полученные данные могут быть отправлены обратно в оперативную память.

**Адресная шина.** Каждое устройство или ячейка оперативной памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине в одном направлении – от процессора к оперативной памяти и устройствам.

**Шина управления.** По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по шине. Сигналы управления показывают, какую операцию (считывание или запись информации из памяти) нужно производить, а также синхронизируют обмен информацией между устройствами компьютера.

Совокупность команд, которые может выполнять процессор над данными, образует **систему команд процессора**. Процессоры, относящиеся к одному семейству, имеют одинаковые системы команд. Процессоры, относящиеся к разным семействам, различаются по системе команд.

Рассмотрим основные характеристики процессора.

**Тактовая частота** – количество элементарных операций (сложение, пересылка числа из одного регистра в другой и др.), которые процессор выполняет за секунду. Тактовая частота измеряется в герцах. Чем выше тактовая частота, тем быстрее работает процессор и выше производительность компьютера. В современных персональных компьютерах тактовая частота выше 3 ГГц.

**Количество вычислительных ядер.** Современные процессоры являются многоядерными, это значит, что в одной микросхеме фактически находятся сразу несколько процессоров. На рисунке 10 показаны двухъядерные процессоры фирм Intel и AMD. Сегодня есть модели, которые состоят из четырех ядер, например, Intel Quad Core и AMD Phenom X4.

**Объем кэш-памяти.** Кэш-память – это высокоскоростная память, в которую помещаются наиболее часто используемые процессором данные. Чем больше объем кэш-памяти, тем выше скорость

работы процессора. Кэш-память делится на два уровня. Более значимой характеристикой является объем кэш-памяти второго уровня. У двухъядерных процессоров ее объем составляет до 6 Мбайт.

### Внутренняя память компьютера

Память компьютера предназначена для хранения информации. В ПК имеются два вида памяти: внутренняя и внешняя. Внутренняя память расположена в системном блоке на материнской плате. Виды внутренней памяти:

- оперативное запоминающее устройство;
- постоянное запоминающее устройство.

### Оперативное запоминающее устройство

Оперативная память (оперативное запоминающее устройство, ОЗУ, англ. Random Access Memory – RAM, что переводится как «память с произвольным доступом») – быстродействующая память ПК, хранящая информацию при включенном питании.

Оперативная память предназначена для временного хранения данных и команд, необходимых процессору для выполнения им операций. Оперативная память передает процессору данные непосредственно, либо через кэш-память. Каждая ячейка оперативной памяти имеет свой индивидуальный адрес.

Работа с пользовательскими программами начинается после того, как данные считаны из внешней памяти в ОЗУ. Центральный процессор имеет доступ к данным, находящимся в оперативной памяти. ОЗУ работает синхронно с центральным процессором и имеет малое время доступа. Оперативная память является энергозависимой, т.е. данные в ОЗУ сохраняются только при включенном питании. При выключении питания информация из ОЗУ не сохраняется. Отключение питания приводит к необратимой потере данных, поэтому пользователю рекомендуется периодически сохранять промежуточные данные на внешнем носителе.

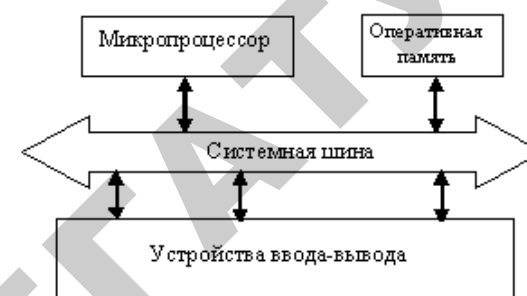


Рисунок 11 – Схема взаимодействия оперативной памяти с микропроцессором

Оперативная память представляет собой массив кристаллических ячеек, способных хранить данные. Конструктивно оперативная память выполнена в виде модулей, которые при необходимости можно заменить или установить дополнительные, и тем самым увеличить объем оперативной памяти. Каждая ячейка памяти имеет свой адрес. В настоящее время в процессорах используется 32-разрядная адресация (адресов может быть  $2^{32}$ ). Следовательно, возможно адресовать память объемом  $2^{32} = 4,3$  Гбайт.

**Объем оперативной памяти** – один из важнейших параметров, который определяет скорость работы программных средств ПК. Сегодня для работы необходим объем оперативной памяти 128 Мбайт и выше. Для эффективной работы новейшего ПО требования к объему оперативной памяти еще возрастают. Оперативная память выпускается стандартными модулями по 128, 256, 512 Мбайт, 1 Гбайт. На материнской плате есть несколько разъемов для модулей памяти, что предполагает возможность наращивания объема ОЗУ.

### Постоянное запоминающее устройство

**ПЗУ** (англ. Read Only Memory – ROM, «память только для чтения»), энергонезависимая память) используется для хранения данных, которые не должны изменяться.

В первый момент после включения процессору нужны команды, но оперативная память помнит их лишь доли секунды после выключения. Поэтому в момент включения на адресной шине процессора выставляется стартовый адрес. Это происходит аппаратно, без участия программ. Процессор обращается по выставленному адресу за своей первой командой и далее начинает работать по программам. Стартовый адрес указывает на постоянное запоминающее уст-

ройство ПЗУ, которое способно длительно хранить информацию и при выключенном компьютере, так как информация зашита туда на этапе изготовления. Комплект программ, находящихся в ПЗУ, образует стартовую систему, которую называют базовая система ввода-вывода (**BIOS – Basic Input Output System**). Назначение этой системы в проверке состава и работоспособности компьютера и в обеспечении взаимодействия с клавиатурой, мышью, монитором, жестким диском и дисководом гибких дисков. Запуск компьютера сопровождается диагностическими сообщениями от программ BIOS, позволяющими вмешаться в процесс запуска с помощью клавиатуры.

**Энергонезависимая память CMOS.** Для того чтобы начать работу с оборудованием, программы BIOS должны знать, где найти нужные данные. Для этого на материнской плате есть энергонезависимая микросхема (по технологии изготовления называемая CMOS) памяти. Ее данные не стираются при выключении, а от ПЗУ она отличается тем, что питается от собственного аккумулятора (или батарейки на старых материнских платах, заряда которой хватает на несколько лет). Данные в нее можно вносить и изменять самостоятельно, в соответствии с тем, какое оборудование применяется. В CMOS хранятся данные о жестких и гибких дисках, о процессоре и о других устройствах материнской платы.

Программы BIOS считывают данные о составе оборудования из микросхемы CMOS, после чего обращаются к жесткому или гибкому диску и передают управление тем программам, которые там записаны.

### Внешние запоминающие устройства

Внешние запоминающие устройства (ЗУ) предназначены для долговременного хранения информации. К внешним ЗУ относят:

- накопители на гибких магнитных дисках (дискеты);
- накопители на жестких магнитных дисках (винчестер);
- накопители на оптических дисках (CD-диски, DVD-диски);
- USB-накопители.

### Накопители на гибких магнитных дисках

Дисководы (*Floppy Disc Drive – FDD*) – старейшие внешние ЗУ. В качестве носителя информации используется *дискета* или *гибкий диск*.

Дискета состоит из круглой полимерной подложки, покрытой с 2-х сторон магнитным материалом и помещенной в пластиковую упаковку. Специальное устройство – головка при этом считывает или записывает информацию на диск.



Рисунок 12 – Дискеты

Перед использованием дискета должна быть отформатирована. Форматирование – процесс подготовки дискеты к работе. При форматировании в магнитном слое диска создаются дорожки и сектора, на которые записывается информация. Форматирование дискеты производится командой FORMAT. Нумерация дорожек начинается с 0 от внешнего края к центру диска, а нумерация секторов – с 1. Стандартная 3,5" дискета емкость – 1,44 Мбайт; HD-формата, отформатированная для MS DOS, имеет следующие параметры:

емкость – 1,44 Мбайт;	кол-во рабочих сторон – 2;
HD-формата, отформатированная для MS DOS,	кол-во дорожек на каждой стороне – 80;
имеет следующие параметры:	кол-во секторов на дорожке – 18;
	размер сектора – 512 байт.

Гибкие диски считаются малонадежными носителями информации. В целях сохранения информации дискеты следует предохранять от воздействия магнитных полей и нагревания, так как это может привести к размагничиванию носителя.

### Накопители на жестком магнитном диске

**Жесткий диск (HDD – Hard Disk Drive, винчестер)** – основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ (рисунок 13). Винчестер состоит из нескольких дисков (алюминиевых или стеклянных), расположенных друг под

другом. От количества дисков в «стопке» зависит общий объем памяти жесткого диска.

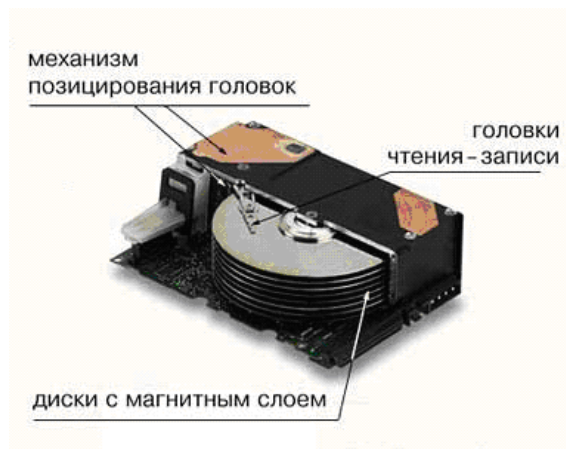


Рисунок 13 – Устройство жесткого диска

На каждой стороне каждой пластины размещены *дорожки*, на которых хранятся данные. Количество дорожек зависит от типа диска. Нумерация дорожек начинается с 0 от внешнего края диска. Когда диск вращается, головка чтения-записи считывает двоичные данные с магнитной дорожки или записывает их на магнитную дорожку. Совокупность дорожек одного радиуса на всех поверхностях всех пластин винчестера называется *цилиндром*.

Управление работой жесткого диска выполняет специальное аппаратно-логическое устройство – **контроллер жесткого диска**.

К основным параметрам жестких дисков относятся **емкость** и **производительность**. Емкость дисков зависит от технологии их изготовления. Большинство производителей жестких дисков используют изобретенную компанией *IBM* технологию с использованием *гигантского магниторезистивного эффекта (GMR – Giant Magnetic Resistance)*. В настоящее время производятся жесткие диски общим объемом от 160 Гбайт до 2 Тбайт.

В жестких дисках используются достаточно хрупкие и миниатюрные элементы, поэтому (в целях сохранения информации и работоспособности) жесткие диски необходимо оберегать от любых ударов в процессе работы.

## Накопитель CD-ROM

Накопитель **CD-ROM** – дисковод для чтения информации с оптических дисков. Аббревиатура **CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)** переводится на русский язык как **постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска**.

С 1995 года в базовую конфигурацию персональных компьютеров перестали включать дисководы гибких дисков 5,25 дюйма. Вместо них стандартной стала считаться установка дисководов CD-ROM, имеющего такие же внешние размеры (рисунок 14).

Принцип действия этого устройства состоит в считывании числовых данных с помощью лазерного луча, отражающегося от поверхности диска. Цифровая запись на компакт-диске отличается от записи на магнитных дисках очень высокой плотностью. Стандартный компакт-диск может хранить до 800 Мбайт данных.

Носитель информации – оптический диск (компакт-диск) изготавливается с помощью штамповочных машин. CD-диск представляет собой металлизированный пластмассовый диск диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм. На верхнюю сторону наносится светоотражающий алюминиевый слой, который покрыт защитным лаком для предотвращения повреждений. В отличие от магнитного диска компакт-диски имеют не множество кольцевых дорожек, а одну – спиральную (как у грампластинок). Спираль начинается от центра носителя. Оптическая запись выполняется с помощью импульсов лазера, который выжигает в рабочем слое диска углубления (*питы*) глубиной около 0,1 мкм (от английского *pit* – канава, углубление). Таким образом, информация на диске представляется в виде последовательности впадин (*пит*), нанесенных на поверхности пластика, и ровных областей. Стандартные CD-диски могут хранить 700 Мбайт цифровой информации.



Рисунок 14 – Дисковод CD-ROM

Основным недостатком стандартных дисководов CD-ROM является невозможность записи данных, поэтому параллельно с ними существуют устройства однократной записи **CD-R (Compact Disk Recorder)** и устройства многократной записи **CD-RW (Compact Disk ReWritable)**.

Большие объемы данных характерны для **мультимедийной информации** (графика, музыка, видео), поэтому дисководы CD-ROM относят к аппаратным средствам мультимедиа. Программные продукты, распространяемые на лазерных дисках, называют **мультимедийными изданиями**. Сегодня мультимедийные издания завоевывают все более прочное место среди других традиционных видов изданий. Например, существуют книги, альбомы, энциклопедии и даже периодические издания (электронные журналы), выпускаемые на CD-ROM.

### Накопитель DVD-ROM

Аббревиатура **DVD** означает **Digital Versatibe Disc** – цифровой многофункциональный диск. DVD-диск имеет тот же диаметр и ту же толщину, что и CD-диск, однако в DVD плотность записи выше. Это достигается за счет уменьшения размеров пит и расстояния между дорожками, а также использования лазера с меньшей длиной волны. В CD-ROM-дисководах используется лазер, излучающий свет с длиной волны 780 нанометров, а в дисководах DVD-ROM – с длиной волны 650 и 635 нанометров. Использование лазера с меньшей длиной волны позволяет читать питы меньшие по размеру и более плотно расположенные.

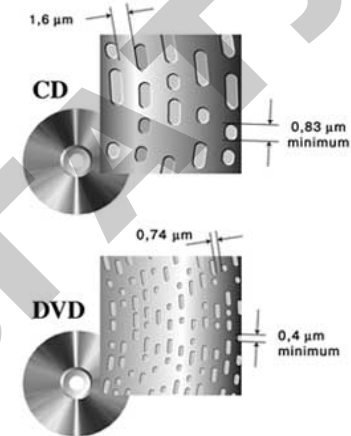


Рисунок 15 – Параметры записи на CD- и DVD-диски

Параметры DVD-дисков представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тип DVD-диска	Емкость	Длительность воспроизведения видеoinформации, мин
Односторонний, однослойный DVD-диск	4,7 Гбайт	133
Односторонний, двухслойный DVD-диск	8,5 Гбайт	240
Двухсторонний, двухслойный DVD-диск	9,4 Гбайт	266
Двухсторонний, двухслойный DVD-диск	17 Гбайт	481

### USB-накопитель

USB-накопитель (**USB Flash Drive**) – самый простой и удобный представитель внешней памяти компьютера, используемый для длительного хранения информации (до 10 лет) и переноса ее на другие компьютеры.



Рисунок 16 – USB-накопитель

#### Преимущества USB-накопителя:

- малый вес и размеры;
- отсутствие встроенной механики (стойкость к механическим воздействиям);
- большой объем памяти (от 128 Мбайт до 16 Гбайт в последних моделях);
- простота установки и записи/удаления файлов (USB Flash Drive определяется операционной системой как еще один накопитель);
- нет необходимости использовать специальные устройства для чтения/записи (USB-порты есть во всех современных компьютерах);
- приемлемая цена (оптимальное соотношение объема хранимой информации и стоимости накопителя).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Что входит в базовую конфигурацию компьютера?
2. Назовите устройства, расположенные на материнской плате.
3. Есть ли разница в понятиях «процессор» и «микропроцессор»?
4. Назовите основные факторы, влияющие на производительность персонального компьютера?
5. В чем разница между тактовой частотой ПК и внутренней частотой микропроцессора?
6. Производится ли диагностика при запуске компьютера?
7. Назовите основные параметры процессора?
8. Что делает кэш-память процессора?
9. Что такое оперативная память компьютера и где она хранится?
10. Что такое ПЗУ?
11. Назовите устройства, предназначенные для долговременного хранения информации.
12. Диски CD и DVD имеют одинаковые размеры. Чем объясняется разный объем информации, который они могут хранить?

## Лекция 4

### Архитектура современного персонального компьютера. Устройства ввода–вывода

#### План лекции

1. Устройства ввода информации:  
клавиатура;  
оптико-механические манипуляторы;  
сканеры.
2. Устройства вывода информации:  
мониторы;  
печатающие устройства.
3. Средства связи и телекоммуникации.

#### Устройства ввода информации

Назначение данного типа устройств – ввод в персональный компьютер различной информации: текстовой, графической, звуковой. Основными устройствами ввода информации являются:

- клавиатура;
- манипуляторы (мышь, трекбол);
- сканер.

#### Клавиатура

**Клавиатура (Keyboard)** – основное устройство ввода алфавитно-цифровых данных. Клавиатура не нуждается в поддержке драйверов. Необходимое программное обеспечение для начала работы с компьютером имеется в ПЗУ в составе BIOS, поэтому компьютер реагирует на нажатие клавиш сразу после включения.



Рисунок 17 – Клавиатура

По методу подключения к системному блоку различают клавиатуры *проводные* и *беспроводные*. Передача информации в беспроводных системах осуществляется инфракрасным лучом. Обычный радиус действия таких клавиатур составляет несколько метров. Источником сигнала является клавиатура.

### Принцип действия клавиатуры

1. При нажатии клавиши специальная микросхема вырабатывает так называемый **скан-код**.

*Скан-код имеют все клавиши (и алфавит, и цифровые, и управляющие, и комбинации клавиш). Каждая клавиша генерирует два типа скан-кодов: код нажатия и код освобождения.*

2. Скан-коды поступают в микросхему порта внутри системного блока.

3. Порт выдает процессору прерывание с фиксированным номером.

4. Процессор, отложив текущую работу, по номеру прерывания обращается в определенную область оперативной памяти, в которой вектор прерываний дает ему адрес начала программы, обрабатывающей прерывание. Вектор прерываний – это список адресных данных.

5. Определив начало программы, процессор ее исполняет в соответствии с программой, зашитой в ПЗУ. Можно вместо программ ПЗУ подставить свои программы и получить свою индивидуальную клавиатуру.

6. Программа (обработчик прерываний) направляет процессор к порту клавиатуры, где он находит скан-код, загружает его в свои регистры и определяет при помощи обработчика, какой код символа соответствует данному скан-коду.

7. Обработчик прерываний (программа) отправляет полученный код символа в небольшую область памяти – буфер клавиатуры, прекращает работу, известив процессор.

8. Процессор прекращает обработку прерывания и возвращается к прежней отложенной задаче.

9. Введенный символ хранится в буфере клавиатуры, пока его не заберет та программа, для которой он предназначался, например, текстовый редактор. Если символы поступают в буфер чаще, чем забираются, то наступает переполнение буфера и ввод новых символов на некоторое время прекращается (обычно слышен предупреждающий звуковой сигнал).

## Оптико-механические манипуляторы

### Мышь

Мышь – это манипулятор, синхронизированный с перемещением графического объекта – указателя мыши. Мышь – не клавиатура, для нее нет выделенного порта, а базовые средства ввода и вывода (**BIOS**), размещенные в ПЗУ, не имеют программных средств обработки прерываний мыши.

Мышь нуждается в программной поддержке – установке драйвера мыши. Для работы с ней используют один из стандартных портов, средства для работы с которым имеются в BIOS. Компьютер управляется перемещением мыши по плоскости и щелчками (нажатием левой или правой клавиши мыши). Мышь не позволяет вводить знаковую информацию и не заменяет клавиатуру. Щелчки мыши определяют события, анализируя которые драйвер устанавливает, в каком месте экрана и когда произошло событие, передает это в прикладную программу, заставляя ее выполнять команду, которую имел в виду пользователь.

Комбинация монитора и мыши обеспечивает удобный графический интерфейс пользователя. С помощью мыши пользователь изменяет свойства объекта, приводя ей в действие устройства управления и наблюдая отклики в графическом виде на экране монитора.

### Специальные манипуляторы

Кроме обычной мыши существуют и другие типы манипуляторов, например, трекболы, инфракрасные мыши.

**Трекбол** (в отличие от мыши) устанавливается стационарно, его шарик приводится в движение ладонью руки. Преимущество трекбола состоит в том, что он не нуждается в гладкой рабочей поверхности, поэтому они нашли широкое применение в портативных персональных компьютерах.

**Инфракрасная мышь** отличается от обычной наличием устройства беспроводной связи с системным блоком.

Для компьютерных игр и в некоторых специализированных имитаторах применяются манипуляторы рычажно-нажимного типа (**джойстики**) и аналогичные им **штурвально-педальные** устройства. Устройства этого типа подключаются к специальному порту, имеющемуся на звуковой карте, или к порту USB.



## Сканеры

Сканеры предназначены для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей. Сканер последовательно преобразует оптический сигнал, получаемый при отражении светового луча от оригинала, в электрический, а затем в цифровой код.

Существуют ручные сканеры, которые прокатываются по поверхности документа рукой, и планшетные сканеры, по внешнему виду напоминающие копировальные машины.

### Принцип работы сканера

Луч света (специальная лампа, расположенная в корпусе сканера) «пробегает» по сканируемой поверхности, при этом светочувствительными датчиками воспринимаются яркость и цветность отраженного света и преобразуются в двоичный код.

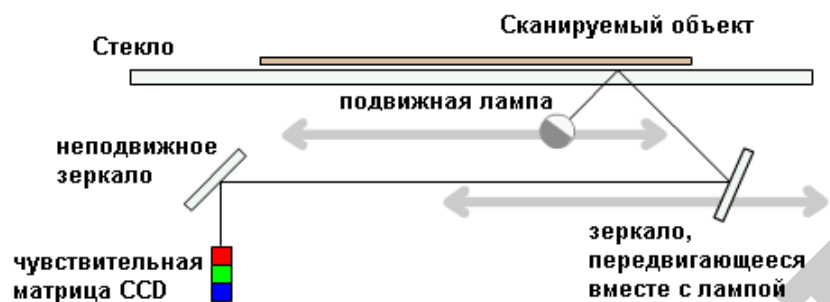


Рисунок 18 – Принцип работы сканера

Введенную с помощью сканера и графическую, и текстовую информацию компьютер воспринимает как «картинку», поэтому для преобразования графического текста в обычный символьный формат используются программы оптического распознавания образов. Общепризнанным стандартом считается программа **FineReader**.

## Устройства вывода информации

Эти устройства предназначены для визуального отображения информации и вывода ее на бумажные носители. Основными устройствами вывода информации являются мониторы и принтеры.

### Мониторы

**Монитор (дисплей)** – основное устройство визуального отображения текстовой и графической информации.

По способу формирования изображения мониторы делятся на **жидкокристаллические (LCD)** и построенные на основе **электронно-лучевой трубки (CRT)**.



Рисунок 19 – CRT-монитор Samtron 17" Рисунок 20 – Монитор LCD 15" Sony N50 фирмы Samsung

### Дисплей на базе электронно-лучевой трубки

Основной элемент такого дисплея – электронно-лучевая трубка (рисунок 21), а принцип его работы аналогичен принципу работы телевизора.

Формирование изображения производится на внутренней поверхности экрана, покрытого слоем **люминофора** – вещества, светящегося под воздействием электронного луча, генерируемого специальной «электронной пушкой» и управляемого системами горизонтальной и вертикальной развертки.

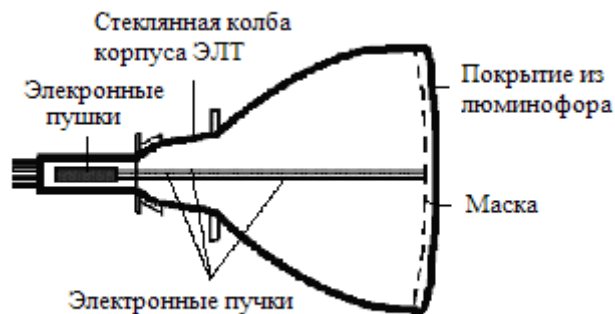


Рисунок 21 – Схема электронно-лучевой трубки монитора

Люминофор наносится в виде наборов точек трех основных цветов – красного, зеленого и синего. Эти цвета называются основными, потому что их сочетаниями (в различных пропорциях) можно представить любой цвет спектра. Наборы точек люминофора располагаются по треугольным триадам (рисунок 22). Триада образует **пиксели** (англ. pixel — picture element — элемент картинки) – точки, из сочетаний которых формируется изображение.

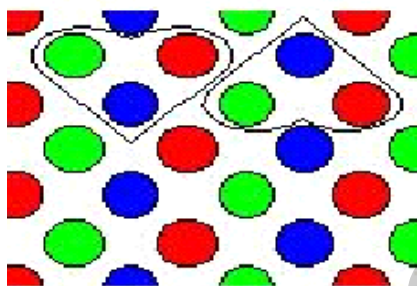


Рисунок 22 – Пиксельные триады

Расстояние между центрами пикселей (шаг) существенно влияет на четкость изображения. Чем меньше шаг, тем выше четкость. В современных мониторах шаг составляет менее 0,24 мм. При таком шаге глаз человека воспринимает точки триады как одну точку сложного цвета.

На противоположной стороне трубки расположены три (по количеству основных цветов) электронные пушки. Все три пушки

«нацелены» на один и тот же пиксель, но каждая из них излучает поток электронов в сторону «своей» точки люминофора. Чтобы электроны беспрепятственно достигали экрана, из трубки откачивается воздух, а между пушками и экраном создается высокое электрическое напряжение, ускоряющее электроны. Перед экраном на пути электронов ставится маска – тонкая металлическая пластина с большим количеством отверстий, расположенных напротив точек люминофора. Маска обеспечивает попадание электронных лучей только в точки люминофора соответствующего цвета.

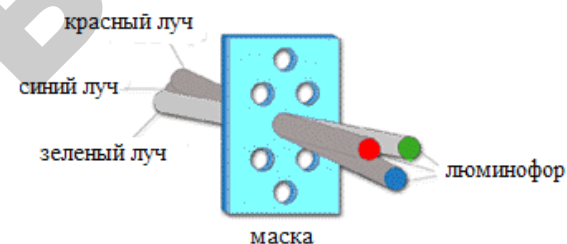


Рисунок 23 – ЭЛТ с теневой маской

Отклоняющая система монитора обеспечивает прохождение электронным лучом поочередно всех пикселей (строчка за строчкой, от верхней до нижней), а затем возвращается в начало верхней строки и т. д. (рисунок 24). Перемещение электронного луча по экрану ЭЛТ называется **разверткой**. Рисунок, прочерченный следом пучка на экране, – **растром**.

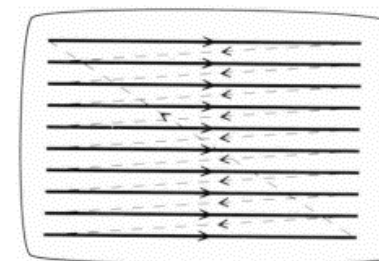


Рисунок 24 – Формирование растра

## Жидкокристаллические мониторы

**Жидкокристаллические (ЖК) мониторы LCD – *Liquid Crystal Display*.** Основой жидкокристаллического дисплея служат две плоскопараллельные стеклянные пластины. Между панелями помещено вещество – жидкие кристаллы. Как и в обычном мониторе, экран ЖК-монитора представляет собой совокупность отдельных элементов – ЖК-ячеек, каждая из которых генерирует 1 пиксель изображения. ЖК-ячейка (в отличие от зерна люминофора ЭЛТ) сама не генерирует свет, а только управляет интенсивностью проходящего света, поэтому LCD нуждаются в подсветке.

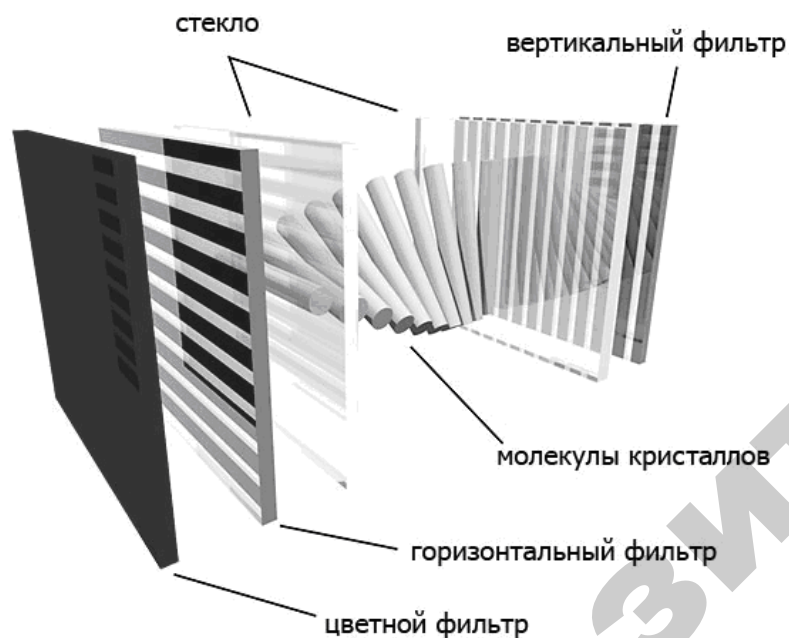


Рисунок 25 – Принцип работы LCD-монитора

Жидкие кристаллы – вещество, молекулы которого могут менять пространственную ориентацию под воздействием электрического поля. На видеовход монитора поступает сигнал, в зависимости от которого на ячейку либо подается электрическое напряжение, либо нет. В зависимости от наличия/отсутствия напряжения жидкие кри-

сталлы располагаются таким образом, что свет ламп подсветки не пропускается, или практически полностью пропускается. Рисунок на экране образуется из множества ячеек, «закрытых» на заданную величину. Для получения цветного изображения ЖК-ячейки объединяют в триады, снабженные светофильтрами базовых цветов – красного, зеленого и синего.

Жидкокристаллическая матрица – основной компонент монитора, от ее конструкции зависит качество изображения. Большинство современных дисплеев использует матрицы, поддерживающие одну из трех технологий: *Twisted Nematic*; *S-IPS*; *MVA*.

Технология *Twisted Nematic* – старейшая технология, которая чаще всего используется в современных мониторах. В ячейке такой матрицы при подаче напряжения жидкие кристаллы скручиваются в спираль с осью, параллельной экрану, из-за чего пиксель становится непрозрачным. Достоинством технологии *Twisted Nematic* является, прежде всего, низкая цена. К недостаткам относится невысокое качество изображения.

Технология *S-IPS* (от англ. *In-Plane Switching* – поворот в плоскости) позволяет получать изображения высокого качества. В исходном положении все жидкие кристаллы ориентированы параллельно плоскости экрана, при подаче электрического напряжения они поворачиваются на 90 градусов и перекрывают поток света. Недостатками данной технологии являются высокая цена, невысокая контрастность изображения, отображение на экране неглубокого черного цвета.

Технология *MVA* объединяет в себе достоинства технологий *Twisted Nematic* и *S-IPS*. В этом случае жидкие кристаллы расположены перпендикулярно плоскости экрана и разделены на две группы. При подаче электрического напряжения группы ЖК-ячеек размыкаются и пропускают свет.

## Принтеры

Другим широко распространенным устройством вывода текстовой и графической информации, обрабатываемой ПЭВМ, является принтер. Различают матричные, струйные и лазерные принтеры.

### Матричные принтеры

**Матричный принтер** – самое простое печатающее устройство. В матричных принтерах изображение формируется из точек ударным способом. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, обра-

зующегося при ударе цилиндрических стержней («иглок») через красящую ленту. Каждая игла управляется собственным электромагнитом. Печатающий узел перемещается в горизонтальном направлении, знаки в строке печатаются последовательно. Количество иглок в печатающей головке определяет качество печати. Самые простые матричные принтеры имеют 9 иглок, более совершенные – от 18 до 48 иглок.

Принцип действия матричного принтера прост и напоминает электрическую пишущую машинку. Бумага втягивается с помощью вала, между бумагой и головкой принтера располагается красящая лента. При ударе по ленте на бумаге остается закрашенный след.

Матричные принтеры характеризуются низкой стоимостью, обеспечивают качество печати, близкое к качеству печати пишущей машинки. К недостаткам матричных принтеров можно отнести низкую скорость печати (1 страница/мин) и шум, производимый при печати

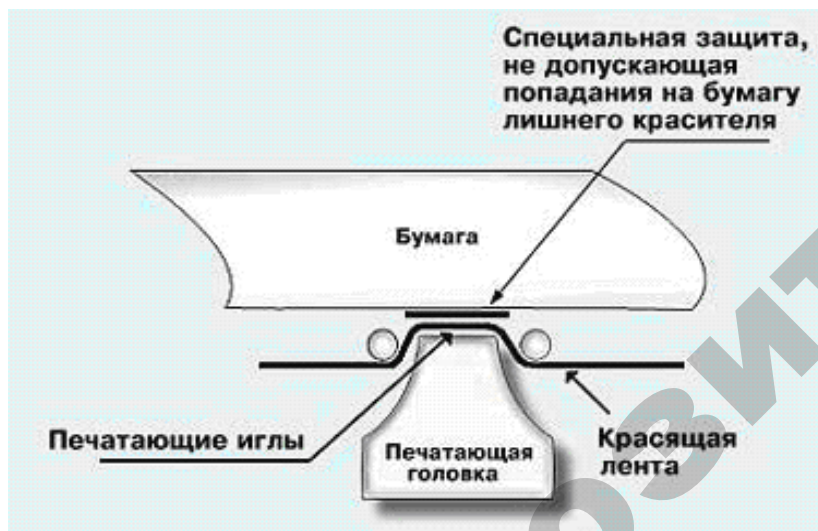


Рисунок 26 – Принцип действия матричного принтера

### Струйные принтеры

**Струйный принтер** (как и матричный) формирует изображение из точек, но путем разбрызгивания чернил. Струйные принтеры в пе-

чатающей головке вместо иглок имеют тонкие трубочки – сопла, через которые на бумагу выбрасываются мельчайшие капельки чернил.



Рисунок 27 – Струйный принтер

Матрица печатающей головки современных струйных принтеров может содержать 300 и более сопел. Выброс микрокапель красителя происходит под давлением, которое развивается в печатающей головке за счет парообразования. В некоторых моделях капля выбрасывается щелчком в результате пьезоэлектрического эффекта. Этот метод позволяет обеспечить более стабильную форму капли, близкую к сферической. Диаметр полученной таким образом точки на бумаге в десятки раз меньше, чем диаметр точки от матричного принтера, что обеспечивает значительно лучшее качество печати. Принцип действия струйного принтера схематически представлен на рисунке 28.

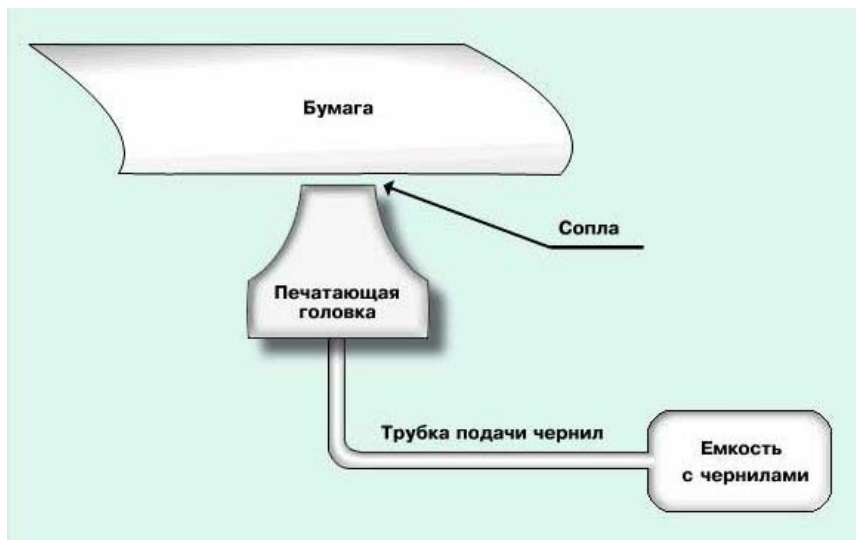


Рисунок 28 – Принцип действия струйного принтера

Струйные принтеры могут выполнять цветную печать. Для создания цветного изображения используется принятая в полиграфии цветовая схема CMYK, включающая четыре базовых цвета: **Cyan** – голубой, **Magenta** – пурпурный, **Yellow** – желтый, **Key** – черный (ведущий). Сложные цвета образуются смешением базовых цветов.

Достоинства струйных принтеров: высокое качество печати (современные модели – до 1200 точек на дюйм); высокая скорость в режиме черновой печати (от 3 до 20 страниц/мин); возможность цветной печати.

Недостатки струйных принтеров: опасность засыхания чернил внутри сопла, что может привести к необходимости замены печатающей головки; относительно высокая стоимость расходных материалов. Стоимость струйного принтера ниже лазерного, но стоимость распечатки одной страницы гораздо выше.

## Лазерные принтеры

**Лазерные принтеры** осуществляют постраничную печать с помощью лазерного луча. Лазерные принтеры обеспечивают высокое качество печати, не уступающее, а во многих случаях и превосходящее полиграфическое. Они отличаются также высокой скоростью печати, которая измеряется в страницах в минуту.



Рисунок 29 – Лазерный принтер

### Принцип действия лазерных принтеров:

- в соответствии с поступающими данными лазерная головка испускает световые импульсы, которые отражаются от зеркала и попадают на поверхность светочувствительного барабана;
- горизонтальная развертка изображения выполняется вращением зеркала;
- участки поверхности светочувствительного барабана, получившие световой импульс, приобретают статический заряд;
- барабан при вращении проходит через контейнер, наполненный красящим составом (тонером); тонер закрепляется на участках, имеющих статический заряд;
- при дальнейшем вращении барабана происходит контакт его поверхности с бумажным листом, в результате чего происходит перенос тонера на бумагу;
- лист бумаги с нанесенным на него тонером протягивается через нагревательный элемент, в результате чего частицы тонера спекаются и закрепляются на бумаге.

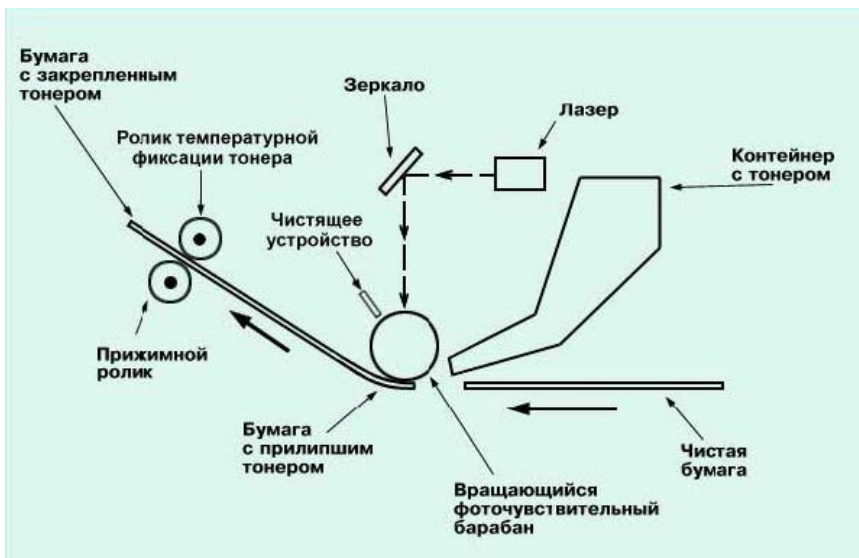


Рисунок 30 – Принцип печати лазерного принтера

Лазерные принтеры обеспечивают наиболее высококачественную печать при высоком быстродействии. Лазерные принтеры могут выполнять черно-белую и цветную печать, обеспечивают очень высокое качество печатной продукции, отличаются высокой скоростью работы. Хотя стоимость самого принтера и расходных материалов к нему высокие, себестоимость одного отпечатка (по сравнению со струйным принтером) ниже. Скорость печати лазерных принтеров составляет 4–48 страниц/мин.

### Средства связи и телекоммуникации

Средства связи и телекоммуникации используются для подключения ПК к каналам связи, к другим ПК и компьютерным сетям. Для обмена информацией между удаленными компьютерами через аналоговые каналы (через телефонные станции и сети) необходимо специальное устройство – *модем*.

*Модем* (модулятор–демодулятор) – устройство, выполняющее преобразование компьютерных данных в сигнал, способный распространяться по линии связи определенного типа, и обратное преобразование. По конструктивному исполнению модемы делятся на внутренние и внешние. Внутренние модемы выполняются в виде карты расширения, вставляемой в свободный слот компьютера.

Внешний модем подключают к разъему последовательного порта или USB-порту.

Под *компьютерной сетью* понимают комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих обмениваться информацией между отдельными компьютерами. Способ объединения компьютеров в сеть называют топологией сети, а правила обмена данными – *протоколом*. Компьютеры объединяются в сеть с помощью сетевой карты (сетевой адаптера). Сетевая карта устанавливается в один из свободных слотов материнской платы.

### Вопросы для самоконтроля

1. Какие устройства ПК называют периферийными?
2. Какие виды устройств вывода знаете?
3. Требуется ли драйвер для клавиатуры?
4. Совпадает ли scan-код нажатой клавиши с ее ASCII-кодом?
5. Необходим ли драйвер для мыши?
6. Можно ли вводить знаковую информацию с помощью мыши?
7. Назовите устройства ввода данных.
8. Как работает струйный принтер?
9. Опишите принципы работы лазерного принтера.
10. Что такое модем?

## Материалы для лабораторных работ

В модуле 1 предусмотрено выполнение следующих лабораторных работ:

лабораторная работа 1 «Основные навыки работы в операционной системе Windows»;

лабораторная работа 2 «Основные приемы работы в текстовом редакторе MS Word. Работа со списками»;

лабораторная работа 3 «Работа с таблицами в MS Word. Графические возможности Word».

Методика и содержание лабораторных работ приведены в методических указаниях к лабораторным занятиям «Работа с прикладными программами в Microsoft Windows» [4].

В учебно-методическом комплексе представлены краткие теоретические сведения о текстовом процессоре MS Word, которые позволяют самостоятельно (без помощи преподавателя) выполнить лабораторные работы.

### Текстовый процессор Microsoft Word 2003

Общее название программных средств, предназначенных для создания, редактирования и форматирования простых и комплексных текстовых документов, – **текстовые процессоры**. В настоящее время наибольшее распространение получил текстовый процессор **Microsoft Word**.

В данном разделе рассмотрены основные возможности текстового процессора Microsoft Word 2003. Этот материал можно использовать при работе в более ранних версиях Word.

### Интерфейс текстового процессора MS Word

Для запуска Microsoft Word следует выполнить следующую последовательность команд: **Пуск** → **Все программы** → **Microsoft Word**. На экране появится окно процессора Word с открытым пустым документом, которому по умолчанию присваивается имя **Документ 1**. Одновременно Word загружает служебный файл – шаблон NORMAL.DOT. В нем определены стандартные параметры документов в Word (шрифты и размеры символов, ширина полей на странице и др.). Установленные в шаблоне по умолчанию параметры можно изменить, но на практике редко этим пользуются.

Рабочее окно приложения Word представлено на рисунке 31. Ниже дана краткая характеристика интерфейса рабочего окна приложения.

**Строка заголовка** содержит заголовок приложения, кнопку системного меню и кнопки управления окном.

**Строка меню** содержит команды главного меню. Word имеет «интеллектуальное» меню, которое настраивается автоматически (в зависимости от последних используемых команд). Сначала меню показывает последние использованные и наиболее часто используемые команды. Далее оно «подстраивается» под конкретного пользователя в зависимости от того, какие команды он активизирует чаще всего. Содержание меню также зависит и от того, что вы можете сделать с выделенным объектом в настоящий момент.

**Панели инструментов** предоставляют удобное средство для быстрого выполнения команд и процедур. На рисунке 31 располагаются панели инструментов **Стандартная** и **Форматирование**. Кроме них MS Word содержит и другие панели инструментов, которые при желании можно отобразить в окне текстового процессора.

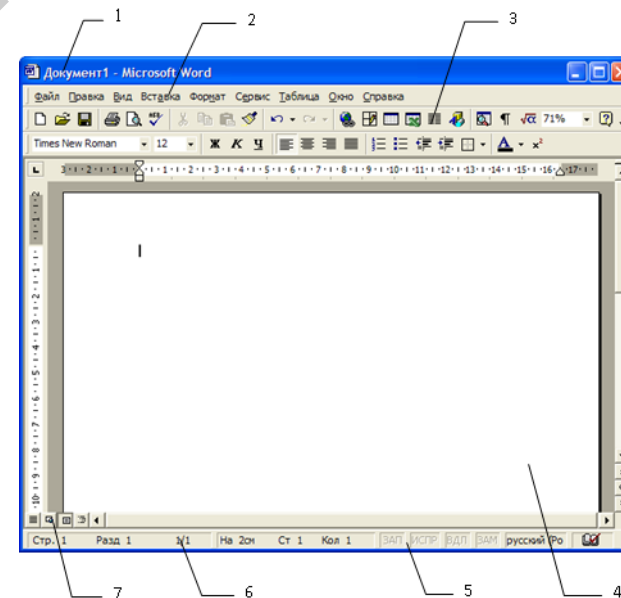






Рисунок 31 – Рабочее окно программы Word 2003:

- 1 – строка заголовка; 2 – строка меню; 3 – панель инструментов;
- 4 – рабочее поле; 5 – индикаторы; 6 – строка состояния;
- 7 – кнопки управления режимом отображения

**Кнопки управления режимом отображения.** Word предлагает четыре режима отображения документов: Обычный режим , Ре-

жим Web-документа , Режим разметки , Режим структуры . Переключение в тот или иной режим осуществляется соответствующими кнопками, либо в меню Вид.

**Строка состояния** содержит информацию о текущем состоянии документа (рисунок 32).

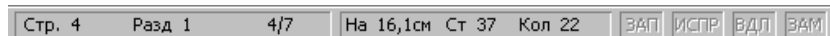


Рисунок 32 – Строка состояния


Описание элементов строки состояния, представленной на рисунке 32, содержится в таблице 4.

Таблица 4

Элемент	Описание
Стр. 4	Номер текущей страницы
Разд. 1	Номер текущего раздела
4/7	Количество страниц от начала документа до текущей страницы (4) и общее число страниц в документе (7)
На 16,1 см	Расстояние по вертикали между курсором и верхним краем страницы
Ст 37	Количество строк от начала страницы до курсора
Кол 22	Количество символов от левого поля до курсора, включая пробелы и символы табуляции

**Индикаторы режима работы** информируют пользователя, в каком режиме редактор работает в настоящий момент. Черный цвет индикаторов – включенное состояние режима, серый – выключенное. Назначение индикаторов режима работы описано в таблице 5.

Таблица 5


Индикатор	Назначение
ЗАП	Режим записи макрокоманд.
ИСПР	Режим исправлений. Маркеры исправления показывают, какие изменения были внесены в документ по сравнению с его последней версией
ВДЛ	Режим выделения (аналогично клавиша <F8>)
ЗАМ	Режим замены символов. Включается клавишей <Insert>
Русский	Режим раскладки клавиатуры
	Состояние проверки правописания. Наличие ошибок – значок проверки, отсутствие – знак «X»

## Основные приемы работы с текстами в текстовом процессоре Word


### Создание документа

В текстовом процессоре MS Word используется два метода создания нового документа: на основе готового шаблона и на основе существующего документа. Второй метод проще, но первый более корректен.


Чтобы создать новый документ необходимо нажать на клавишу

**Создать**  панели инструментов **Стандартная** или выбрать последовательность команд **Файл → Создать**. В результате на экране появляется пустой документ под названием **Документ 1**. При создании последующих документов MS Word присваивает им имена с возрастающими номерами: **Документ 2**, **Документ 3** и т.д.

### Сохранение документа

Чтобы сохранить документ, необходимо выбрать команду **Файл → Сохранить как**. Для повторного сохранения документа используйте команду **Файл → Сохранить** или нажмите кнопку  панели инструментов **Стандартная**. По умолчанию документы сохраняются со стандартным расширением **.doc**.

### Открытие документа

Чтобы открыть документ, созданный ранее в Word, необходимо выбрать команду **Файл → Открыть** либо нажать на кнопку  на панели инструментов **Стандартная**.

### Ввод текста

Текст вводится с помощью алфавитно-цифровых клавиш клавиатуры. Для ввода прописных букв используют клавишу SHIFT. Клавиша CAPS LOCK позволяет переключить клавиатуру для ввода потока прописных символов.

При наборе текста следует придерживаться следующих правил:

- клавишу **<Enter>** следует нажимать только в конце абзаца (**переход на новую строку внутри одного абзаца осуществляется автоматически по достижении правой границы**);



- пробелы использовать только для разделения слов (отступ для первой строки абзаца устанавливать средствами Word);
- перед знаком препинания пробел не ставить;
- после знака препинания обязательно ставить пробел.

### Редактирование текста

Под **редактированием** понимают изменение уже существующего документа. Редактирование начинают с загрузки (открытия) документа. Для этого служит команда **Файл → Открыть**. По этой команде на экране появляется стандартное диалоговое окно **Открытие документа**. Это окно одинаково во всех приложениях Windows.

Для редактирования текстовых документов следует научиться управлять курсором. Для перемещения курсора на экранной странице вверх или вниз используют клавиши PAGE UP и PAGE DOWN. Для перевода курсора в начало текущей строки используют клавишу HOME, в конец строки – клавишу END. Комбинации клавиш CTRL+HOME и CTRL+END переводят курсор в начало или конец документа соответственно. Для произвольного размещения курсора используют указатель мыши.

Удаление ошибочных символов выполняют клавишами BACKSPACE или DELETE, нажатием первой удаляются символы, стоящие слева от курсора, а второй – справа.

Для выделения фрагмента текста можно использовать (по усмотрению пользователя) мышь или клавиатуру. Выделение больших блоков текста производят методом протягивания мыши. Способы выделения текста с помощью мыши приведены в Справке по MS Word.

### Задание параметров страницы

Прежде чем приступать к вводу текста, полезно заранее задать параметры страницы. Для этого выберите в меню **Файл → Параметры страницы**. Откроется соответствующее диалоговое окно (рисунок 32), которое содержит четыре вкладки.

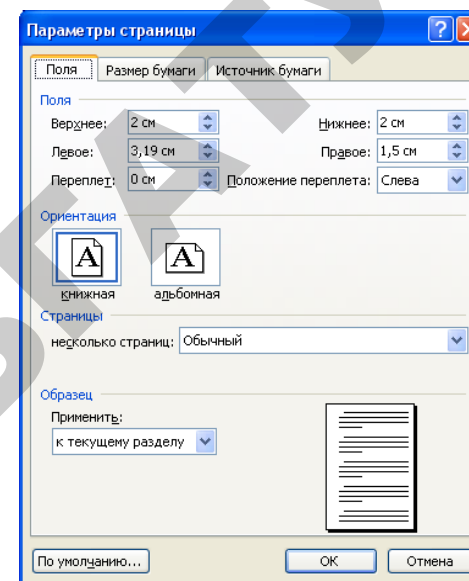


Рисунок 32 – Вкладка **Поля** диалогового окна **Параметры страницы**

Вкладка **Поля** позволяет установить границы полей страницы, а также переопределить ориентацию страницы с книжной на альбомную.

Вкладка **Размер бумаги** позволяет задать страницам документа формат, отличный от стандартного А4.

Вкладка **Источник бумаги** отвечает за правила подачи бумаги при печати.

### Задание параметров шрифта

Настройку шрифта выполняют в диалоговом окне **Шрифт (Формат → Шрифт)**. Диалоговое окно Шрифт имеет три вкладки: **Шрифт, Интервал, Анимация**.

На вкладке **Шрифт** выбирают:

- гарнитуру шрифта (тип шрифта), например, *Time New Roman, Arial, Courier New*;
- размер шрифта;
- начертание шрифта (нормальное, **полужирный**, *курсив*, *полужирный курсив*);
- цвет символов;
- наличие подчеркивания;
- характер видоизменения.

На вкладке **Интервал** можно установить интервал между символами – Обычный, Разреженный, Уплотненный.

Отдельные параметры (гарнитура, размер и начертание) можно установить с помощью кнопок панели инструментов **Форматирование** (рисунок 33).

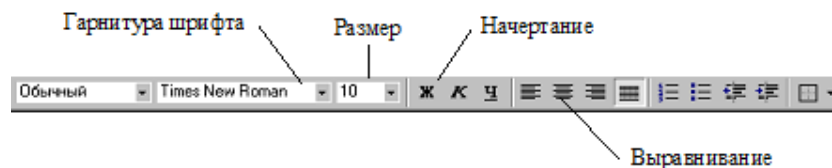


Рисунок 33 – Панель инструментов **Форматирование**

### **Параметры абзаца. Отступы и выравнивание текста**

Установка параметров абзаца выполняется с помощью диалогового окна **Абзац (Формат → Абзац)**. На вкладке **Отступы и интервалы** настраиваются следующие параметры абзаца:

- тип выравнивания – по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине;
- величина отступа слева (от левого поля);
- величина отступа справа (от правого поля);
- величина отступа первой строки абзаца («красная строка»);
- величина интервала (отбивки между абзацами) перед абзацем и после него;
- величина междустрочного интервала.

Кроме того, выравнивание абзацев удобно устанавливать с помощью кнопок [left-align, center-align, right-align, justify-align] панели инструментов **Форматирование** (рисунок 33), которые задают выравнивание по левому краю, по центру, по правому краю и по ширине соответственно.

Отступы слева и справа для абзаца, а также отступ первой строки удобно настраивать с помощью горизонтальной линейки (рисунок 34).

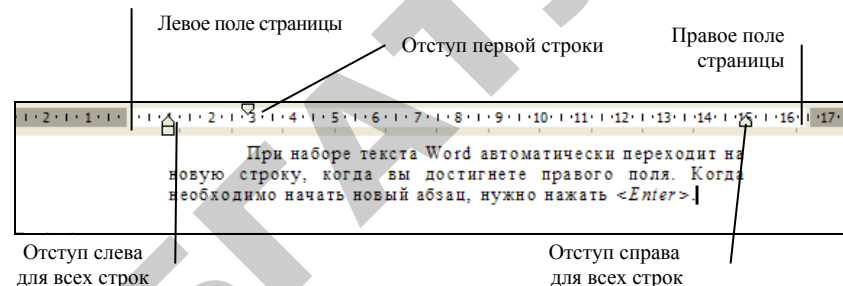


Рисунок 34 – Форматирование абзаца

### **Средства отмены и возврата действий**

Все операции ввода, редактирования и форматирования текста протоколируются Word, поэтому существует возможность отменить нужное количество последних действий. Последнее действие отменяют комбинацией клавиш CTRL+Z. Аналогичные средства:

- команда **Правка → Отменить**;
- или кнопка [undo icon] на панели инструментов **Стандартная**.

### **Ввод специальных и произвольных символов**

При необходимости в документ можно вставить символы, не имеющие соответствующей клавиши в раскладке клавиатуры. К ним относятся буквы греческого алфавита (Ψ, Ω), знак авторского права (©), произвольные символы (☞, ⌘) и т.д.

Для этого в меню **Вставка** выберите команду **Символ**. В результате откроется диалоговое окно **Символ** (рисунок 35).

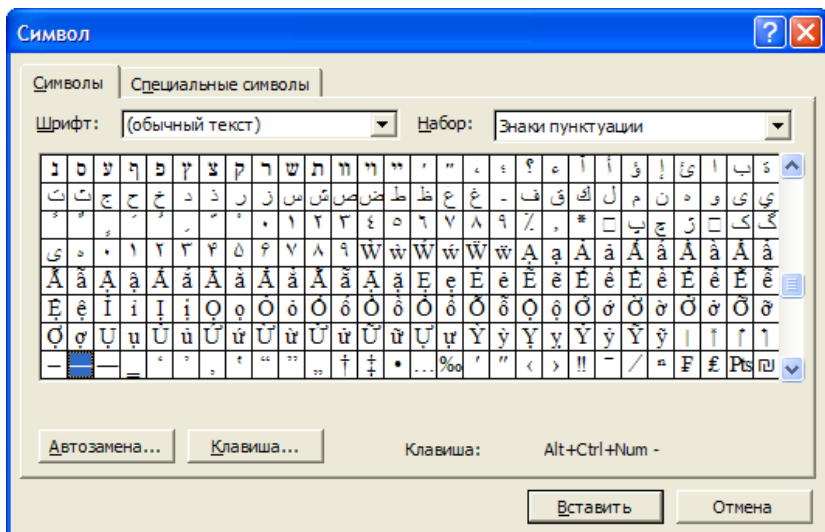




Рисунок 35 – Вставка символа

### Создание маркированных и нумерованных списков

Текстовый редактор Word дает возможность работать со списками. Выделяются три типа списков:

- маркированные списки;
- нумерованные списки;
- многоуровневые списки.

Для того чтобы создать простой нумерованный или маркированный список, необходимо выполнить команду **Формат → Список** (рисунок 36) или нажать на панели инструментов **Форматирова-**

**ние** кнопки **[Нумерация]**  или **[Маркеры]** . Завершать очередной пункт списка необходимо нажатием клавиши **[Enter]**. В этом случае будет вставлен очередной маркер списка или номер.

Многоуровневые списки имеют несколько уровней. В таких списках допустимы как нумерованные элементы, так и символы маркера.

Любой список можно преобразовать в многоуровневый список. Для измерения уровня элемента простого списка используются

кнопки **[Увеличить отступ]**  или **[Уменьшить отступ]**  на панели инструментов **Форматирование**.

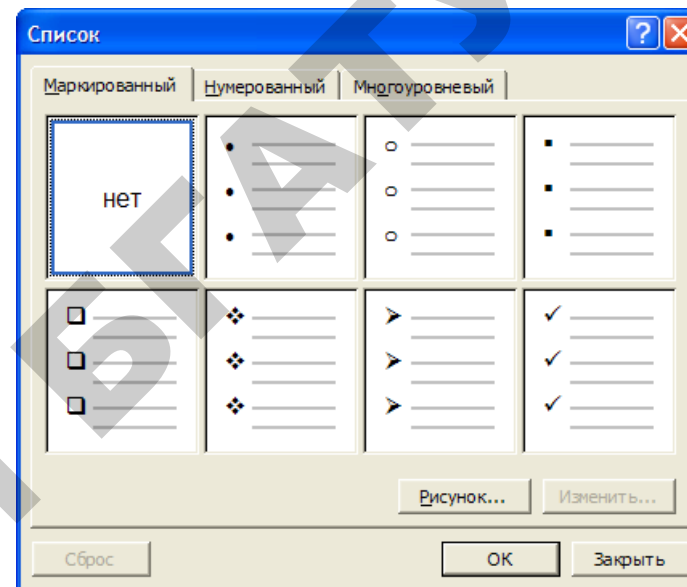


Рисунок 36 – Создание маркированного списка

### Работа с таблицами

Word имеет встроенные средства создания и редактирования таблиц. В ячейках таблицы можно поместить текст, графики, ссылки на другие документы.

#### Создание таблицы

В MS Word существуют следующие способы создания таблиц.

Кнопка **Добавить таблицу**  на панели инструментов **Стандартная** используется для создания простейших таблиц.

Для создания более сложных таблиц используется последовательность команд **Таблица → Добавить → Таблица**. Она открывает диалоговое окно **Вставка таблицы**, в котором задают число строк и столбцов, а также ширину столбцов.

Таблицы сложной структуры удобно создавать методом «рисования» (**Таблица → Нарисовать таблицу**).

#### Ввод данных и перемещение по таблице

Ввод данных (текст или числа) в таблицу производится с помощью клавиатуры. Если введено больше символов, чем может по-

меститься в одной строке, Word автоматически перенесет символы, которые не поместились в текущей строке, на следующую строку в той же ячейке.

Наиболее простой способ перемещения по ячейкам таблицы заключается в использовании мыши. Для того чтобы перейти в требуемую ячейку, достаточно установить на нее указатель мыши и нажать левую кнопку. В таблице 6 приведены клавиши, использование которых облегчает работу с таблицей.

Таблица 6

Комбинация клавиш	Назначение
<i>Tab</i>	Перейти в соседнюю ячейку. Добавляет новую строку, если курсор расположен в последней ячейке
<i>Shift+Tab</i>	Перейти в предыдущую ячейку
<i>Alt+Home</i> и <i>Alt+End</i>	Перемещает курсор в первую или последнюю ячейку строки соответственно
<i>Alt+PgUp</i> и <i>Alt+PgDn</i>	Перемещает курсор в первую или последнюю строку столбца соответственно

#### **Вставка и удаление ячеек, строк и столбцов**

Для **вставки** строк и столбцов необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать строку (несколько строк) или столбец (несколько столбцов) в зависимости от того, что нужно добавить (строки или столбцы).

2) выбрать команду **Таблица → Добавить → Строки выше/Строки ниже** или **Таблица → Добавить → Столбцы справа/Столбцы слева**.

Для **удаления** строк и столбцов необходимо выполнить следующие действия:

1) выбрать строку (несколько строк) или столбец (несколько столбцов) в зависимости от того, что нужно удалить (строки или столбцы);

2) выбрать команду **Таблица → Удалить → Строки** или **Таблица → Удалить → Столбцы**.

Если требуется удалить содержимое ячейки, не удаляя самих ячеек, необходимо выбрать ячейки, предназначенные для удаления содержимого, и нажать кнопки DEL или BACKSPACE.

#### **Объединение и разбиение ячеек, создание заголовков**

Для **объединения** нескольких, расположенных рядом в одной строке, ячеек необходимо выделить их и выбрать команду **Таблица → Объединить ячейки**.

Для **разбиения ячеек** надо выбрать одну или несколько ячеек, которые предполагается разбить. Выбрать команду **Разбить ячейки** из меню **Таблица** или контекстного меню, в результате чего на экране появится окно диалога **Разбиение ячеек**. В полях ввода **Число столбцов** и **Число строк** отображается количество столбцов и строк, на которые Word предлагает разбить каждую из ячеек. В случае необходимости надо изменить указанное значение и нажать **ОК**.

Если требуется создать **заголовок таблицы** необходимо выбрать первую строку и произвольное число следующих строк, которые предполагается использовать в качестве заголовков таблицы. Далее выбрать команду **Таблица → Заголовки**. Если таблица не поместится на одной странице, Word будет автоматически повторять заголовки таблицы на каждой странице. Если после задания заголовка таблицы текст заголовка изменится, заголовки на последующих страницах будут изменены автоматически.

#### **Использование команды Таблица → Свойства таблицы**

Команда **Таблица → Свойства таблицы** позволяет в пределах одной команды изменить ширину сразу нескольких столбцов, строк, ячеек, а также установить величину каждого из элементов таблицы равной определенному значению. При этом открывается диалоговое окно **Свойства таблицы**, состоящее из четырех вкладок: **Таблица**, **Строка**, **Столбец**, **Ячейка**. Кроме того, в этом же окне можно установить обрамление и заливку для таблицы, открывая окно диалога **Границы и заливка** с помощью одноименной кнопки на вкладке **Таблица**, и осуществить настройку положения таблицы на странице относительно текста.

На вкладке **Столбец** можно изменить ширину столбцов. На вкладке **Строка** можно изменить высоту строк. Кроме того, на вкладке **Ячейка** можно установить интервал между ячейками.

#### **Изменение направления текста**

В ячейках таблицы можно изменить направление текста, расположив его горизонтально или вертикально (снизу вверх или сверху

вниз). Это очень удобно при работе с длинными заголовками столбцов.

Для установки вертикального расположения заголовков столбцов необходимо выделить ячейки, направление текста в которых предполагается изменить. Выбрать команду **Формат → Направление текста**. На экране появится окно диалога **Направление текста**. Указать в разделе **Ориентация** требуемое расположение текста. При выборе новой опции текст в разделе **Образец** будет изменять свое направление. Установив требуемое расположение, нажать **ОК**.

В качестве альтернативного средства можно воспользоваться кнопкой **Изменить направление текста** панели инструментов **Таблицы и границы**.

### Границы и заливка

Внешний вид таблицы (тип линий оформления таблицы, их цвет, заливка ячеек таблицы и др.) устанавливается командой **Границы и заливка (Формат → Границы и заливка)**.

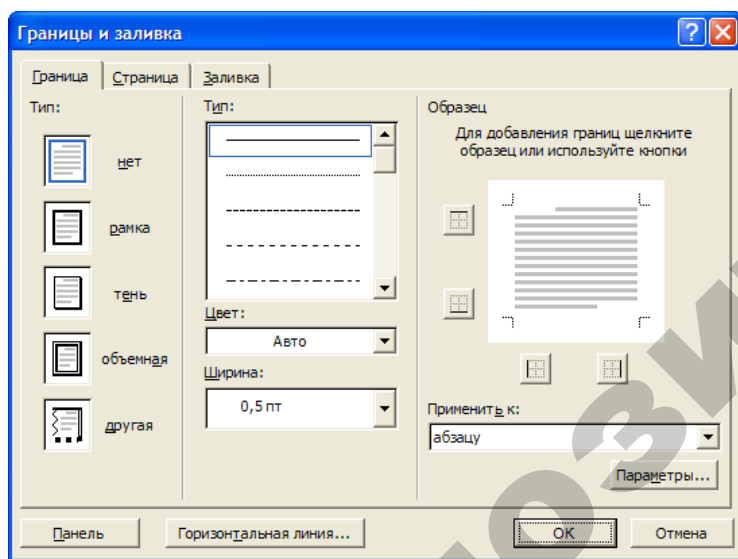


Рисунок 37 – Диалоговое окно **Границы и заливка**

### Автоматическое форматирование таблиц

Средство **Автоформат** позволяет сократить время, которое требуется для придания таблице профессионального вида, за счет использования предопределенных стилей ее оформления. С их помощью можно быстро установить оформление и заливку ячеек, параметры шрифта и цветовое оформление, а также автоматическое изменение размеров ячеек в соответствии с их содержанием.

Автоматическое форматирование таблиц выполняется с помощью команды **Автоформат (Таблица → Автоформат)**. Набор предлагаемых форматов представлен в списке **Форматы**, результат применения автоформата можно увидеть в поле **Образец**. Вид диалогового окна **Автоформат** представлен на рисунке 38.

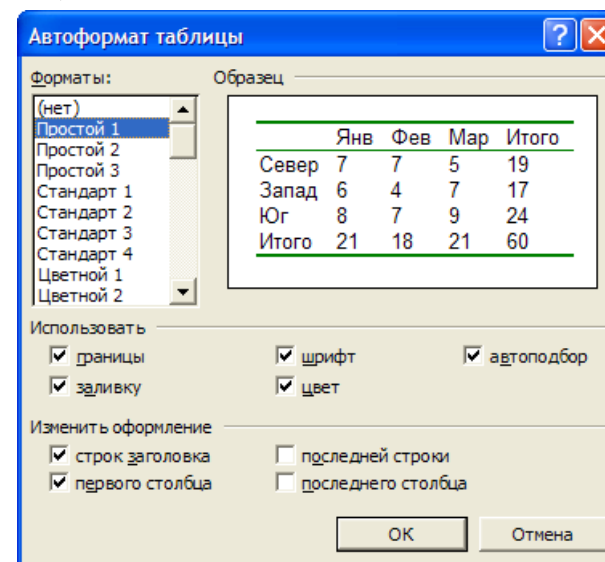


Рисунок 38 – Окно диалога **Автоформат таблицы**

### Сортировка содержимого таблицы

С помощью средств Word можно выполнять сортировку содержимого таблиц по возрастанию или убыванию текста, чисел или дат в указанных столбцах.

Чтобы отсортировать строки таблицы, следует установить курсор в таблице и вызвать команду **Сортировка (Таблица → Сорти-**

ровка...). В открывшемся диалоговом окне **Сортировка** установить требуемые параметры.

### Вычисления в таблицах

Текстовый процессор Word позволяет производить вычисления в таблицах. При выполнении вычислений в таблицах ссылки на ячейки таблицы имеют вид: A1, A2, B1, B2 и т.д., где буква указывает на столбец, а номер представляет строку.

	A	B	C
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3

Рисунок 39 – Адресация в таблицах Word

Чтобы произвести вычисления в таблице, необходимо выполнить следующие действия:

- выделить ячейку, в которую будет помещен результат;
- в меню **Таблица** выбрать команду **Формула**;
- в списке **Вставить функцию** выбрать функцию (например, для сложения чисел используется функция SUM);
- ввести в формулу адреса ячеек. Например, для суммирования содержимого столбца таблицы формула будет иметь вид =SUM(above);
- в поле **Формат числа** можно ввести формат для чисел. Например, для отображения чисел в виде процентов выбрать 0,00 %.

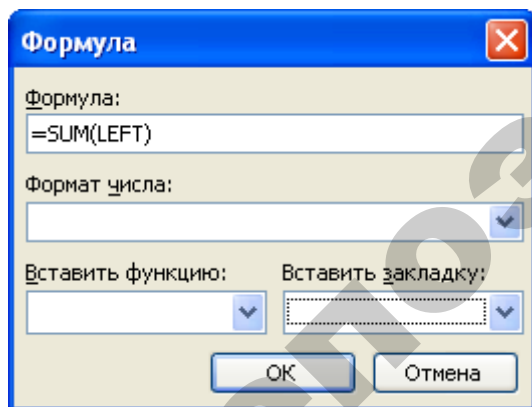


Рисунок 40 – Диалоговое окно **Формула**

### Построение диаграмм

Табличные данные могут быть представлены в виде графиков (диаграмм), которые создаются с помощью приложения **Microsoft Graph**. Использование диаграмм позволяет повысить наглядность представления данных.

Для того чтобы создать диаграмму в своем документе, необходимо выполнить следующие действия:

- выделить таблицу;
- выбрать команду **Вставка** → **Объект**, а затем — вкладку **Создание**;
- в списке **Тип объекта** выбрать **Диаграмма Microsoft Graph**.

После этого система Microsoft Graph отображает диаграмму, а также таблицу MS Graph, содержащую связанные с ней данные. Кроме этого на экране появится стандартная панель инструментов для настройки диаграмм. После создания диаграммы можно ввести новые данные в таблицу MS Graph. Сведения об особенностях организации данных при построении точечной диаграммы содержатся в справочной системе Microsoft Graph.


После выхода из системы Microsoft Graph диаграмма будет вставлена в текстовый документ как рисунок. Для ее редактирования нужно дважды щелкнуть по этому рисунку.


Можно настроить внешний вид диаграммы, вызвав контекстное меню для области диаграммы (контекстное меню вызывается правой кнопкой мыши), например, изменить ее тип, установить нужный объемный вид, цвет фона и т.д.

### Ввод формул

Для ввода математических формул Word располагает **редактором формул Microsoft Equation 3.0**. Редактор формул позволяет создавать формулы и вставлять их в текст, а также редактировать ранее созданные формулы.

Для запуска редактора формул в меню **Вставка** следует выбрать команду **Объект**. Откроется диалоговое окно **Вставка объекта**. На вкладке **Создание** в списке **Тип объекта** выберите **Microsoft Equation 3.0**. В результате этих действий откроется панель **Формула** (рисунок 41).

Для ускорения запуска редактора формул удобно добавить на панель инструментов кнопку . Для этого следует выполнить следующую последовательность команд: **Сервис** → **Настройка** →

выбрать вкладку **Команды** → в панели **Категории** выбрать **Вставка** → на правой панели **Команды** найти значок  и перетащить его мышкой на панель инструментов.

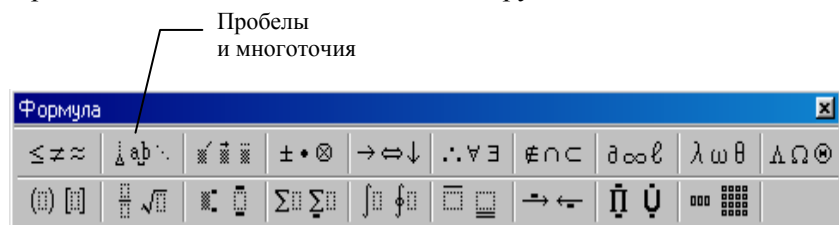


Рисунок 41 – Диалоговое окно **Формула**

Панель содержит 2 строки. В верхней строке расположены кнопки для вставки математических символов, в нижней – кнопки для вставки шаблонов (дроби, радикалы, суммы, произведения, матрицы, фигурные скобки и т.п.).

Ввод и редактирование формулы завершается либо нажатием клавиши **ESC**, либо закрытием панели редактора формул. Редактирование уже набранной формулы – двойной щелчок по формуле в документе.

**Размеры символов в формулах** можно изменить с помощью меню **Размер**, где предлагаются 5 стандартных размеров. Для непосредственного задания размера выделите нужные элементы и выполните последовательность команд **Размер (Size) → Другой (Other) →** ввести размер элемента в пунктах (2–127) → **ОК. Стиль символов** задается с помощью меню **Стиль**.

#### **Особенности редактора формул**

1. Редактор формул **Microsoft Equation 3.0** является отдельным компонентом, поэтому при установке Word следует указать необходимость его подключения.
2. Формулу надо вводить полностью.
3. В редакторе формул не работает клавиша ПРИБЕЛ. Если возникнет необходимость вставить в формулу пробел, следует воспользоваться кнопкой **Пробелы и многоточия** (рисунок 41).

## **Работа с графическими объектами**

### **Создание рисунка**

Для создания простейшего рисунка или схемы в документе используется панель инструментов **Рисование** (рисунок 42).

Если на экране отсутствует панель инструментов **Рисование**, то для ее добавления используйте последовательность команд: **Вид → Панели инструментов → Рисование**.

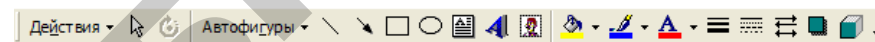


Рисунок 42 – Панель инструментов **Рисование**

Рассмотрим назначение основных кнопок и меню на панели **Рисование**.

Меню **Автофигуры** содержит несколько категорий фигур: линии, основные фигуры, элементы блок-схем, звезды и ленты, а также выноски. Можно менять их размер, поворачивать, отражать и комбинировать с другими фигурами, например, с кругами и квадратами для создания более сложных фигур.



Кнопка **Надпись** – создание надписи в поле рисунка.



Кнопка **Добавить объект WordArt** – добавляет фигурный текст, вид которого можно выбрать из предлагаемой галереи типов.



Кнопки **Тень** и **Объем** позволяют использовать теневые и трехмерные эффекты для улучшения внешнего вида графики.



Кнопки **Тип линии**, **Тип штриха** и **Вид стрелки** позволяют выбрать линию и ее параметры.

Кнопка **Действия** позволяет выполнять следующие команды.

- **Группировать** – служит для группировки графических объектов для того, чтобы с ними можно было работать как с одним объектом. При перемещении, повороте группированные объекты рассматриваются как одно целое. Предварительно удерживая нажатием клавишу **SHIFT**, выделите объекты, которые следует объединить в группу.
- **Разгруппировать** – обратная операция, позволяет «разобрать» композиционный объект на составляющие.

- **Порядок** – можно изменять порядок наложения графических объектов.
- **Сетка** – графическая сетка предназначена для выравнивания графических объектов.

### **Вставка рисунков**

В Word существует возможность вставки в документ рисунков:

- из коллекции рисунков, входящей в комплект поставки пакета Microsoft Office (**Вставка** → **Рисунок** → **Картинки**);
- из файла (**Вставка** → **Рисунок** → **Из файла**).

К рисункам можно применять различные типы обтекания текстом. Для этого выделите рисунок и вызовите контекстное меню рисунка (щелчок правой клавишей мыши). В контекстном меню рисунка выберите команду **Формат рисунка**, далее – вкладку **Обтекание**.

### **Автоматизация подготовки больших документов**

#### **Создание сносок**

Сноски служат для внесения в текст дополнительных поясняющих сведений или ссылок на литературный источник. В Word различаются обычные и концевые сноски. **Обычные сноски** помещаются внизу страницы, **концевые сноски** – в конце документа или раздела.

Создание сноски осуществляется командой **Вставка** → **Ссылка** → **Сноска**. Нумерация сносок производится автоматически.

#### **Проверка правописания**

Существуют несколько способов проверки правописания:

- **автоматическая проверка правописания при вводе текста.**

Для этого надо настроить параметры Word следующим образом: **Сервис** → **Параметры**. На вкладке **Правописание** установить флажки в поля **автоматически проверять орфографию** и **автоматически проверять грамматику**;

- **проверка уже введенного текста или выделенного фрагмента** выполняется по команде **Сервис** → **Правописание**.

#### **Создание колонтитулов**

**Колонтитул** представляет собой область страницы, в которой размещается справочный текст (номер страницы, дата печати документа, эмблема организации, название документа, имя файла, фамилия авто-

ра и т.п.). Колонтитулы размещаются на каждой странице документа. В зависимости от места расположения (на верхнем или нижнем поле страницы) различаются верхние и нижние колонтитулы.

Для вставки колонтитулов используется команда **Вид** → **Колонтитулы**. В результате в окне документа появляется панель инструментов **Колонтитулы** (рисунок 43).

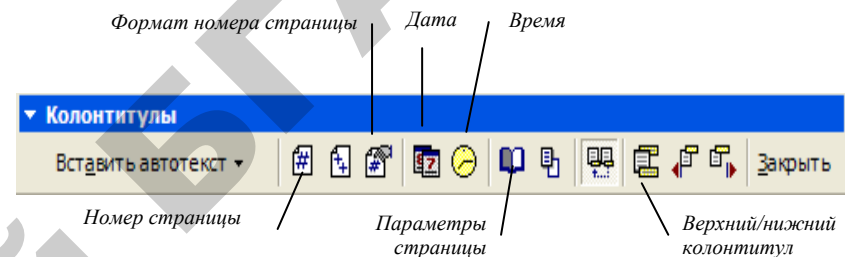


Рисунок 43 – Диалог работы с колонтитулами

#### **Вставка номеров страниц**

Номера страниц удобно вставлять в ходе создания колонтитулов нажатием кнопки **Номер страницы** на панели инструментов **Колонтитулы**. Их можно размещать в любом месте колонтитула.

В качестве альтернативного способа вставки номера страниц можно воспользоваться командой **Вставка** → **Номера страниц**. В диалоговом окне **Номера страниц** можно указать положение номера на странице, способ выравнивания. Нужный формат устанавливается при нажатии кнопки **Формат**.

#### **Стили документов**

**Стиль** – это совокупность параметров оформления элементов документа, которая хранится под определенным именем. Использование стилей позволяет повысить эффективность и ускорить выполнение работы. В MS Word стиль может быть применен как к целому абзацу, так и к нескольким символам.

Для того чтобы текст был удобен для чтения, его необходимо оформить соответствующим образом: выделить заголовки, оформить подзаголовки в соответствии с их уровнем, выполнить подписи к рисункам и таблицам, выделить новые термины, примечания, установить колонтитулы и т. д. Форматировать каждый из элементов вручную долго и неэффективно. С помощью же стилей можно



установить несколько параметров форматирования за один шаг. При этом для каждого из элементов оформления можно установить собственный стиль, который будет иметь уникальное наименование. Достаточно установить требуемые стили, а затем каждый раз просто выбирать из списка необходимый.

По умолчанию используется стиль **Обычный**. Создание новых стилей и применение их к выделенному тексту осуществляется командой **Формат → Стили и форматирование**.

#### **Создание оглавления**


**Оглавление** – это список заголовков документа, который можно разместить в указанном месте документа. Оглавление используется для быстрого перехода к нужному разделу документа.

Для формирования оглавления в документе Word необходимо:

- 1) оформить заголовки, включаемые в оглавление, стандартными стилями заголовков **Заголовок1**, **Заголовок2** ... **Заголовок9** или использовать собственные форматы заголовков;
- 2) выполнить последовательность команд: **Вставка → Ссылка → Оглавление и указатели**. В диалоговом окне **Оглавление и указатели** выбрать вкладку **Оглавление**.

#### **Печать документа**


##### **Предварительный просмотр**

Перед печатью документ рекомендуется предварительно просмотреть. Для этого используется команда **Файл → Предварительный просмотр**. Альтернативный подход – кнопка  на панели инструментов **Стандартная**.

Режим предварительного просмотра позволяет выявить погрешности в форматировании документа.

##### **Печать документа**

Печать документа выполняется командой **Файл → Печать**. В диалоговом окне **Печать** выбираются принтер, количество страниц для печати, число копий, свойства принтера и другие параметры.

В дальнейшем (если параметры печати не требуется устанавливать) можно воспользоваться кнопкой  на панели инструментов **Стандартная**.

## **Материалы для управляемой самостоятельной работы студентов к модулю 1**

### **Задание 1**

Самостоятельно изучите раздел курса **«История развития вычислительной техники»**. Ответить на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы**

1. Для каждого поколения компьютеров назовите:
  - временные рамки;
  - элементную базу;
  - наименования ЭВМ, которые использовались в этот период времени;
  - программное обеспечение;
  - круг пользователей ЭВМ.
2. Охарактеризуйте изменение элементной базы компьютеров при смене их поколений.
3. Охарактеризуйте состояние программного обеспечения для каждого поколения компьютеров.
4. К какому поколению вычислительных машин относят появление первых операционных систем?
5. Какие причины обусловили появление компьютеров четвертого поколения?
6. Назовите основные тенденции развития вычислительной техники.

#### **Краткие теоретические сведения**

##### **История развития вычислительной техники**

Развитие цифровой вычислительной техники и становление науки о принципах ее построения и проектирования началось в 40-х годах XX века. Основателями компьютерной науки считаются Клод Шеннон – создатель теории информации, Алан Тьюринг – математик, разработавший теорию программ и алгоритмов, и Джон фон Нейман – автор конструкции вычислительных устройств, которая до сих пор лежит в основе большинства компьютеров. В те же годы возникла еще одна новая наука, связанная с информатикой, – кибернетика (наука об управлении как одном из основных информационных процессов). Основателем кибернетики является американский математик Норберт Винер.

При рассмотрении истории вычислительной техники принято выделять несколько этапов развития – поколений ЭВМ. При этом формальными признаками перехода от одного поколения ЭВМ к другому является смена используемой элементной базы. Разбиение поколений компьютеров по годам достаточно условно. В то время как начиналось активное использование компьютеров одного поколения, создавались предпосылки для возникновения следующего.

### 1 поколение ЭВМ (1945 – середина 50-х годов)

Вычислительные машины первого поколения строились на электронных лампах, потребляющих огромное количество электроэнергии и выделяющих много тепла.

Числа в ЭВМ вводились с помощью перфокарт и набора переключателей, а программа задавалась соединением гнезд на специальных наборных платах. Производительность такой гигантской ЭВМ была ниже, чем современного калькулятора. Широкому использованию этих ЭВМ, кроме дороговизны, препятствовали низкая надежность, ограниченность ресурсов и трудоемкий процесс подготовки, ввода и отладки программ, написанных на языке машинных команд. Вычислительные машины предназначались исключительно для решения научно-технических задач. Основные пользователи этих машин – ученые, решавшие наиболее актуальные научно-технические задачи, связанные с развитием реактивной авиации, ракетостроения и т.п.

Основной режим использования машин первого поколения состоял в том, что математик, составивший программу, садился за пульт управления машиной и производил необходимые вычисления. Чаще всего работа за пультом была связана с отладкой своей собственной программы – наиболее длительным по времени процессом. При этом класс математика-программиста определялся его умением быстро находить и исправлять ошибки в своих программах, хорошо ориентироваться за пультом ЭВМ.

В этот период началась интенсивная разработка средств автоматизации программирования, создание входных языков разных уровней, создание систем обслуживания программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность ее использования.

Первой вычислительной машиной считается ENIAC, который был введен в строй 15 февраля 1946 года в Пенсильванском университете США. Машина занимала площадь 135 м<sup>2</sup>, весила 30 тонн и потребляла 150 кВт электроэнергии. В течение секунды она могла выпол-

нить всего 3500 операций. ENIAC использовался для решения задач, связанных с созданием атомной бомбы. Стоимость вычислительных машин была огромной (несколько миллионов долларов).

Примеры машин 1-го поколения – **Mark 1**, **ENIAC**, **EDSAC** (Electronic Delay Storage Automatic Calculator), **UNIVAC** (Universal Automatic Computer).

В СССР под руководством академика Сергея Алексеевича Лебедева была создана **МЭСМ** (Малая Электронная Счетная Машина), серийный выпуск которой начался в 1951 году. В 1952 году была создана самая быстродействующая в Европе ЭВМ **БЭСМ**.

В Беларуси был создан класс вычислительных машин «**Минск**». Серийный выпуск ламповых ЭВМ «Минск-1» начался в 1960 году на Минском заводе электронных вычислительных машин.

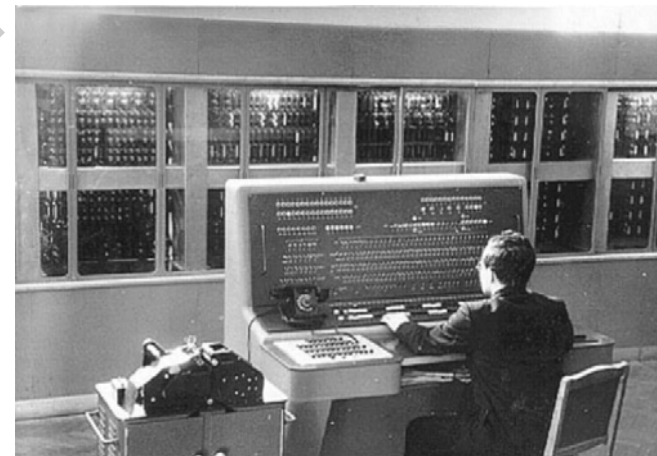


Рисунок 44 – ЭВМ первого поколения

### 2 поколение ЭВМ (середина 50-х годов – середина 60-х годов)

Развитие электроники привело к изобретению в 1948 году нового полупроводникового устройства – **транзистора**, который заменил лампы. Создатели транзистора – сотрудники американской фирмы Bell Laboratories. Физики У. Шокли, У. Браттейн и Дж. Бардин за это достижение были удостоены Нобелевской премии. Появление ЭВМ, построенных на транзисторах, привело к уменьшению их габаритных размеров, массы, энергопотребления и стоимости, а также к увеличению их надежности и производительности.

Первой транзисторной ЭВМ была бортовая ЭВМ для межконтинентальной баллистической ракеты ATLAS, созданная в 1955 г.

Если с технической точки зрения переход к машинам второго поколения четко очерчен переходом на полупроводники, то со структурной точки зрения ЭВМ второго поколения характеризуются расширенными возможностями по вводу–выводу, увеличенным объемом запоминающих устройств, развитыми системами программирования.

Стиль использования ЭВМ 2-го поколения: математик-программист в машинный зал теперь не допускается, а свою программу, обычно записанную на языке высокого уровня, отдает в группу обслуживания, которая занимается дальнейшей обработкой его задачи (перфорированием и пропуском на машине).

Машинный язык, применявшийся в первом поколении компьютеров, был крайне неудобен для восприятия человеком. Как следствие в эти годы появились первые алгоритмические языки высокого уровня – *языки ассемблер, фортран, кобол*.

Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, который понимает только язык своих собственных команд. Поэтому появились первые *трансляторы* – специальные программы, которые переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык.

Были созданы *мониторные системы*, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. Эти мониторные системы (монитор) – прообраз современных *операционных систем* (комплекс служебных программ, обеспечивающих лучшее распределение ресурсов ЭВМ при использовании пользовательских задач).

Первые ОС просто автоматизировали работу оператора ЭВМ, связанную с выполнением задания пользователя: ввод в ЭВМ текста программы, вызов нужного транслятора, вызов необходимых библиотечных программ. Теперь же вместе с программой и данными в ЭВМ вводится еще и инструкция, где перечисляются этапы обработки данных и приводится ряд сведений о программе и ее авторе. Затем в ЭВМ стали вводить сразу по несколько заданий пользователей (пакет заданий), ОС стали распределять ресурсы ЭВМ между этими заданиями. Появился мультипрограммный режим обработки.

Первые компьютеры на основе транзисторов появились в конце 1950-х годов, а в 1965 году фирма Digital Equipment выпустила первый мини-компьютер *PDP-8* размером с холодильник и стоимостью всего 20 тысяч долларов.

С появлением машин второго поколения значительно расширилась сфера использования электронной вычислительной техники, главным образом за счет развития программного обеспечения. Появились специализированные машины, например, ЭВМ для решения экономических задач, для управления производственными процессами, системами передачи информации и т.д.

Среди отечественных машин являются наиболее известными БЭСМ-4, М-220 (200 тыс. оп./с.), Наири, Мир, МИНСК, РАЗДАН, Днепр.



Рисунок 45 – ЭВМ второго поколения PDP-8

### 3 поколение ЭВМ (до начала 70-х годов)

Элементная база – *интегральные схемы*. Создание технологии производства интегральных схем, состоящих из десятков электронных элементов, образованных в прямоугольной пластине кремния с длиной стороны не более 1 см, позволило увеличить быстродействие и надежность ЭВМ на их основе, а также уменьшить габариты, потребляемую мощность и стоимость ЭВМ.

Машины 3-го поколения – это семейство машин с единой архитектурой, т.е. программно-совместимых. Они имеют развитые операционные системы, обладают возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина.

Примеры машин 3-го поколения – семейство IBM-360, IBM-370, PDP-8, PDP-11, отечественные ЕС ЭВМ (единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (семейство малых ЭВМ).

Быстродействие машин измеряется величиной от нескольких десятков тысяч до миллиона операций в секунду. Емкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

В этот период широкое распространение получило семейство мини-ЭВМ. Они имели следующие особенности: простота обслуживания, сравнительно низкая стоимость, малые габариты. С этими машинами работают небольшие группы исследователей, разработчиков и экспериментаторов, т.е. ЭВМ поступает прямо в руки пользователей.

В период машин 3-го поколения произошел крупный сдвиг в области применения ЭВМ. Если раньше ЭВМ использовались в основном для научно-технических расчетов, то в 60–70-е годы все больше места стала занимать обработка символьной информации.



Рисунок 46 – ЭВМ третьего поколения ЕС-1010

#### 4 поколение ЭВМ (70-е годы – настоящее время)

Этот этап условно делят на два периода: первый – до конца 70-х годов, второй – с начала 80-х по настоящее время.

**В первый период** произошло создание **больших интегральных схем (БИС)**, где в одном кристалле размещалось несколько десятков тысяч электронных элементов. Это позволило разработать более дешевые ЭВМ, имеющие большую память и меньший цикл выполнения команд: стоимость байта памяти и одной машинной операции резко снизилась. Так как затраты на программирование почти не сокращались, то на первый план вышла задача экономии человеческих, а не машинных ресурсов.

Разрабатывались новые ОС, позволяющие программистам отлаживать свои программы прямо за дисплеем ЭВМ, что ускорило разработку программ. Это полностью противоречило концепциям первых этапов информационной технологии «процессор выполняет лишь ту часть работы по обработке данных, которую принципиально люди выполнить не могут, т.е. массовый счет». Стала проследиться другая тенденция: «все, что могут делать машины, должны делать машины; люди выполняют лишь ту часть работы, которую нельзя автоматизировать».

В 70-х годах стали изготавливать и микро-ЭВМ – универсальные вычислительные системы, состоящие из процессора, памяти, схем сопряжения с устройствами ввода-вывода и тактового генератора, размещенных в одной БИС (однокристалльная ЭВМ) или в нескольких БИС, установленных на одной плате (одноплатная ЭВМ). Примерами отечественных ЭВМ этого периода являются СМ-1800, «Электроника 60М» и др.

Во **втором периоде** улучшение технологии БИС позволило изготавливать дешевые электронные схемы, содержащие сотни тысяч элементов в кристалле, – схемы сверхбольшой степени интеграции (СБИС).



Рисунок 47 – ЭВМ в начале 80-х годов

Появилась возможность создать настольный прибор с габаритами телевизора, в котором размещались микро-ЭВМ, клавиатура, а также схемы сопряжения с малогабаритным печатающим устройством, измерительной аппаратурой, другими ЭВМ и т.п. Благодаря ОС, обеспечивающей простоту общения с этой ЭВМ, большой библиотеке прикладных программ по различным отраслям человеческой деятельности, а также малой стоимости, такой персональный компьютер становится необходимой принадлежностью любого специалиста и даже ребенка. Кроме функций помощника в решении традиционных задач расчетного характера, персональный компьютер (ПК) может выполнять функции личного секретаря, помогать в составлении личной картотеки, создавать, хранить, редактировать и размножать тексты и т. п.

Машины этого поколения представляют собой многопроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Для этого периода характерно широкое применение систем управления базами данных, компьютерных сетей, систем распределенной обработки данных.

Последующие поколения ЭВМ будут представлять, по-видимому, оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой – распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных процессоров, моделирующих структуру нейронных биологических систем. Произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

## Задание 2

Подготовить реферат. Примерные темы рефератов приведены ниже. Окончательное название темы формулируется студентом самостоятельно, обязательно согласовывается с преподавателем. Основные требования к работе – полнота охвата темы и **АКТУАЛЬНОСТЬ** информации. Ссылки на Интернет-ресурсы **ОБЯЗАТЕЛЬНЫ**.

Написание реферата рекомендуется начинать с подбора и изучения необходимых материалов и литературы. Для получения наиболее свежей информации целесообразно ознакомиться с периодическими изданиями и Интернет-источниками.

### Требования к рефератам

#### По оформлению

1. Реферат оформляется в текстовом редакторе MS Word. Для текста установить следующие параметры:
  - размеры полей страницы: левое – 3 см; правое – 1,5 см; нижнее – 2 см; верхнее – 2 см;
  - шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14;
  - выравнивание: для заголовков текста – по центру; для основного текста – по ширине;
  - междустрочный интервал – полуторный, отступ для абзаца – слева 1,5 см.
2. Нумерация страниц – в нижнем колонтитуле по центру. Верхний колонтитул должен содержать фамилию, имя, отчество и номер группы исполнителя.
3. Реферат распечатывается на принтере на бумаге формата А4 и помещается в скоросшиватель. Объем реферата – **не более** 10 страниц формата А4.
4. Реферат должен иметь следующую структуру:
  - титульный лист (образец в приложении 1);
  - содержание (создается автоматически средствами MS Word);
  - введение;
  - основная часть;
  - выводы;
  - список использованной литературы;
  - приложения (по мере необходимости).

5. В списке использованной литературы необходимо привести полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, **адреса сайтов**, с которых заимствован материал. Располагать источники в списке следует в алфавитном порядке.

6. Реферат, кроме текста, должен содержать качественные цветные иллюстрации, рисунки, созданные средствами Word, другие материалы, дополняющие основную часть реферата (не менее 3 иллюстраций).

#### **По предъявлению**

7. Работа должна быть сдана преподавателю в распечатанном виде на бумажном носителе и на любом внешнем носителе (дискете, компакт-диске, “флэшке” и др.).

8. Работа именуется следующим образом: фамилия автора, аббревиатура факультета, номер группы (например, Иванов\_ФТС\_7мо).

#### **Примерные темы рефератов**

Номер темы	Тема реферата
<i>Информатика как наука. Информация, ее виды и свойства</i>	
1.	История развития информатики
2.	Кибернетика – наука об управлении
3.	Информационные системы
4.	Автоматизированные системы научных исследований
5.	Информационные технологии в сельском хозяйстве
6.	Компьютерная революция: социальные перспективы и последствия
7.	Правонарушения в сфере информационных технологий
8.	Проблема информации в современной науке
9.	Передача информации
10.	Формы и виды представления информации
11.	Роль ЭВМ в обработке информационных ресурсов
12.	Субъективные свойства информации
13.	Графическая информация и средства ее обработки

Номер темы	Тема реферата
14.	Демонстрационная графика (презентации)
15.	Обзор современных программ обработки и просмотра графических изображений (Paint, Adobe Photoshop, ACDSSee)
<i>Системы счисления. Кодирование информации</i>	
16.	Системы счисления древнего мира
17.	История систем счисления (десятичной, двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной)
18.	Римская систем счисления. Представление в ней чисел и решение арифметических задач
19.	История кодирования информации
20.	Современные способы кодирования информации в вычислительной технике
<i>Операционные системы</i>	
21.	Эволюция операционных систем компьютеров
22.	Первые операционные системы для персональных компьютеров
23.	Операционные системы для компьютеров семейства IBM
24.	Сравнительный анализ операционных систем Windows и MAC OS
25.	Обзор альтернативных операционных систем (UNIX, Linux)
26.	Операционные системы семейства Microsoft
27.	Операционные системы: назначение и классификация операционных систем; требования к операционной системе
28.	Состав операционной системы, назначение компонент
29.	Файловые системы, обзор файловых систем
30.	Сравнительная характеристика современных операционных систем
31.	Основные элементы графического интерфейса операци-

Номер темы	Тема реферата
	онной системы Windows
32.	Настройка операционной системы Windows
33.	Технологии обмена данными в операционной системе Windows
<i>Системы программирования</i>	
34.	История языков программирования
35.	Объектно-ориентированное программирование
36.	Искусственный интеллект и логическое программирование
37.	Макропрограммирование в среде Microsoft OFFICE
38.	История программирования в лицах
39.	О фирмах-разработчиках систем программирования
40.	Системы программирования для учебных целей
41.	«Визуальное программирование»
42.	История языка Бейсик
43.	Никлаус Вирт. Структурное программирование. Pascal и Modula
44.	Программирование на HTML, JAVA
45.	Язык программирования ADA
46.	Языки программирования в СУБД
<i>Сервисные программы</i>	
47.	Понятие и назначение сервисных программ
48.	Понятие и назначение файловых менеджеров
49.	История развития и идеология работы файловых менеджеров
50.	Назначение и виды программ работы с архивами
51.	Обзор файловых менеджеров (Norton Commander, Total Commander и т.д.)
52.	Обзор современных программ-архиваторов
<i>Прикладное программное обеспечение</i>	

Номер темы	Тема реферата
53.	Графическая информация и средства ее обработки
54.	Современные программы обработки и просмотра графических изображений
55.	Современная компьютерная графика: CorelDraw и Photoshop
56.	Компьютерная анимация: 3D Max
57.	Организация ввода текстовой информации
58.	Аппаратное и программное обеспечение ввода текстовой и графической информации
59.	Обзор современных текстовых редакторов
60.	Программы распознавания образов
61.	Программные системы обработки сканированной информации
62.	Программные системы «переводчики»
63.	Мультимедиа-системы. Компьютер и музыка
64.	Мультимедиа-системы. Компьютер и видео
65.	Обзор компьютерных игр
66.	Системы управления базами данных под WINDOWS
67.	Системы управления распределенными базами данных. ORACLE и другие
68.	Обучающие системы. Средства создания электронных учебников
69.	Обучающие системы. Средства создания систем диагностики и контроля знаний
70.	Сетевые и телекоммуникационные сервисные программы
71.	Программы-поисковики в Интернете
72.	Программы-браузеры в Интернете
73.	Пакет MathCad: назначение и возможности
74.	Развитие программных средств математических вычислений
75.	Применение электронных таблиц в экономических расчетах
76.	Применение электронных таблиц в инженерных расчетах

Номер темы	Тема реферата
77.	Настольная издательская система PageMaker: назначение и возможности
78.	Работа с макросами в среде Word и Excel
79.	Пакет офисных программ Microsoft Office
80.	Пакеты для математической обработки данных
81.	Автоматизация научно-исследовательских работ
<i>Системы компьютерной графики</i>	
82.	Возможности графического редактора CorelDraw
83.	Области применения графического редактора Adobe Photoshop
84.	Анализ функциональных возможностей графических редакторов для IBM PC
85.	Компьютерная анимация
86.	Сканирование и распознавание изображений
87.	Форматы графических файлов
88.	Возможности и перспективы развития компьютерной графики
<i>Вычислительная техника</i>	
89.	Принципы фон Неймана – теоретические предпосылки создания компьютера
90.	Реализация принципов фон Неймана в конструкции современных персональных компьютеров
91.	Роль ведущих производителей вычислительной техники в создании персональных компьютеров
92.	Техническое развитие моделей IBM – совместимых компьютеров
93.	Семейство процессоров Intel
94.	Микропроцессоры, история создания, использование в современной технике
95.	Принцип работы многоядерных процессоров
96.	Многоядерные процессоры Intel
97.	Особенности процессоров корпорации AMD

Номер темы	Тема реферата
98.	Персональные ЭВМ, история создания, место в современном мире
99.	Супер-ЭВМ, назначение, возможности, принципы построения
100.	Проект ЭВМ 5-го поколения: замысел и реальность
101.	Многопроцессорные ЭВМ и распараллеливание программ
102.	Современные накопители информации, используемые в вычислительной технике
103.	Дисплеи, их эволюция, направления развития
104.	Печатающие устройства, их эволюция, направления развития
105.	Сканеры и программная поддержка их работы
106.	Классификация современных компьютеров
107.	Суперкомпьютеры
108.	Компьютеры, несовместимые с IBM PC
<i>Компьютерные сети. Сеть Internet</i>	
109.	Использование служб Интернет для решения информационных задач
110.	Теоретические основы организации сети Интернет
111.	Обзор программных средств, используемых для работы с Интернетом
112.	Организация хранения и поиска информации в сети Интернет
113.	Обзор и характеристика поисковых систем сети Интернет
114.	Направления использования служб сети Internet для решения информационных задач
115.	Теоретические основы организации сети Internet (общие сведения, организация сети Internet, службы Internet: www, электронная почта и т.д.)
116.	Обзор программных средств, используемых для работы с Internet: Internet Explorer, Opera, Outlook Express, The Bat
117.	Хранение данных в сети Internet (гипертекстовые документы, графические файлы и др.)



Номер темы	Тема реферата
118.	Правила поиска информации в Internet
119.	Обзор и характеристика поисковых систем сети Internet (Rambler, Yandex, Yahoo, Google)
120.	Поисковые системы сети Internet в Беларуси
121.	История формирования всемирной сети Internet. Современная статистика Internet
122.	Каналы связи и способы доступа в Internet
123.	Модемы и протоколы обмена данными в сети Internet
124.	Оборудование и цифровые технологии доступа в Internet
125.	Программное обеспечение сети Internet: операционные системы серверов
126.	Протоколы и сервисы сети Internet
127.	Развитие стандартов кодирования сообщений электронной почты
128.	Технологии доступа к Интернет
129.	Технология ADSL: высокоскоростной доступ к Интернет
130.	Телеконференции системы Usenet
131.	Программы для работы с электронной почтой. Особенности их использования и конфигурирования
132.	Клиентские программы для просмотра Web-страниц, их конфигурирование
133.	Основы HTML и его развитие
134.	Интерактивные элементы Web-страниц и скрипты
135.	Графические форматы при оформлении Web-страниц
136.	Средства разработки Web-страниц
137.	Элементы Web-дизайна
138.	Поисковые сайты и технологии поиска информации в Internet
139.	Образовательные ресурсы сети Internet
140.	Досуговые ресурсы сети Internet
141.	Картографические интернет-сервисы
142.	Новые виды сервиса Internet — ICQ, IP-телефония, ви-

Номер темы	Тема реферата
	деоконференция
143.	Электронная коммерция и реклама в сети Internet
<i>Защита информации</i>	
144.	Компьютерные вирусы и методы защиты от вирусов
145.	Программы для восстановления удаленных файлов
146.	Компьютерные преступления и методы защиты информации
147.	Классификация компьютерных преступлений
148.	Обзор современных программных средств, обеспечивающих безопасное функционирование компьютера
149.	Проблемы защиты информации в Internet
150.	Авторское право и Internet
151.	Понятие и классификация компьютерных вирусов
152.	Методы защиты информации от вирусов
153.	Обзор современных программных средств, обеспечивающих защиту компьютерных программ от вирусов
154.	Защита информации в операционных системах Windows
155.	Электронная подпись

## Контроль по модулю 1

Контроль по модулю 1 включает в себя тестирование по теоретическому материалу и выполнение контрольной работы в текстовом процессоре MS Word. Примерные тестовые задания приведены ниже.

### Примеры тестовых заданий для контроля результатов обучения

- Информация, которая не зависит от личного мнения или суждения называется:
  - достоверной;
  - актуальной;
  - объективной;
  - полезной.
- 1 Кбайт равен:
  - 1000 байт;
  - 1024 байт;
  - 1024 бит;
  - 100 байт.
- В позиционной системе счисления:
  - значение каждого знака в числе зависит от значения числа;
  - значение каждого знака в числе зависит от значений соседних знаков;
  - значение каждого знака в числе зависит от позиции, которую занимает знак в записи числа;
  - значение каждого знака в числе зависит от значения суммы соседних знаков.
- Укажите единицы измерения информации в порядке возрастания:
  - байт, Кбайт, Мбайт, Тбайт;
  - Кбайт, байт, бит, Мбайт;
  - бит, байт, Гбайт, Мбайт;
  - слово, бит, байт.
- Переведите число  $11_{10}$  в двоичную систему счисления:
  - 1000;
  - 1011;
  - 0011;
  - 0100.

- Для ввода текстовой информации предназначено устройство:
  - дискета;
  - клавиатура;
  - сканер;
  - цифровая фотокамера.
- Укажите самое большое число:
  - $16_{13}$ ;
  - $16_{10}$ ;
  - $16_8$ ;
  - $16_{16}$ .
- При последовательном кодировании символов код буквы «и» равен 136. В этом случае слово «лимон» будет кодироваться сочетанием:
  - 139 136 140 142 141;
  - 147 136 148 150 149;
  - 146 136 147 149 148;
  - 138 136 139 141 140.
- Установите соответствие:

A) Растровая графика	a. В памяти ПК изображение занимает меньше места по сравнению с другими видами компьютерной графики
B) Векторная графика	b. Изображение строится по математическим формулам
C) Фрактальная графика	c. Потеря качества изображения при увеличении рисунка
D) 3D- графика	d. Применяется при разработке тренажеров технических средств, работающих в реальном режиме времени
- Устройство, выполняющее все арифметические и логические операции и управляющее другими устройствами компьютера, называется:
  - контроллером;
  - процессором;
  - клавиатурой;
  - монитором.
- Какое устройство предназначено для долговременного хранения информации?
  - Оперативное запоминающее устройство.
  - Постоянное запоминающее устройство.
  - Винчестер.

- d. Регистры процессора.
12. Какое устройство НЕ относится к устройствам ввода информации?
- Клавиатура.
  - Дискета.
  - Сканер.
  - Мышь.
13. Во время исполнения прикладная программа располагается в:
- видеопамяти;
  - на жестком диске;
  - в оперативной памяти;
  - в регистрах процессора.
14. Установите соответствие:
- |  |                 |
|--|-----------------|
| A) Устройство, обрабатывающее информацию и управляющее работой устройств | a. Сканер       |
| B) Устройство, предназначенное для хранения информации                   | b. Процессор    |
| C) Устройство, предназначенное для ввода информации и команд управления  | c. Компакт-диск |
| D) Устройство для ввода информации с бумажного носителя в компьютер      | d. Мышь         |
15. Совпадает ли scan-код нажатой клавиши с ASCII-кодом символа на клавише?
- Да.
  - Нет.
  - Зависит от типа клавиатуры.
  - Зависит от операционной системы.

#### Ответы к тестовым заданиям

номер вопроса	Ответы	номер вопроса	Ответы	номер вопроса	Ответы
1	c	8	a	12	b
2	b	9	A – c	13	c
3	c		B – a	14	A – b
4	a		C – b		B – c
5	b		D – d		C – d
6	b	10	b		D – a
7	d	11	c	15	b

## МОДУЛЬ 2

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

В результате изучения модуля студенты должны

**знать:**

- понятия программного обеспечения и их состав; понятия прикладного программного обеспечения; понятия компьютерной сети;
- характеризовать работу различных операционных систем, прикладных программ;
- анализировать информацию и выбирать программное обеспечение для ее представления в электронном виде;

**уметь:**

- работать с программами технического обслуживания, архивации и проверки на компьютерные вирусы;
- работать с табличным процессором (проводить простые расчеты в электронных таблицах, строить диаграммы и графики по табличным данным).

#### НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

##### Словарь основных понятий

**E-mail** – электронная почта.

**FAT** – таблица размещения файлов.

**FTP** – File Transfer Protocol, протокол передачи файлов.

**IP-адрес** – цифровой адрес, на основании которого однозначно идентифицируется компьютер, подключенный к сети Интернет.

**IRC, ICQ, Chat** – различные службы общения в Интернете в режиме реального времени.

**LAN** – Local Area Network – локальная компьютерная сеть.

**Telnet** – служба Интернета для использования ресурсов удаленного компьютера.

**URL (Uniform Resource Locator)** – универсальный указатель ресурса, который включает метод доступа к ресурсу, сетевой адрес ресурса, полный путь к файлу на сервере.

**USENET** – международная сеть новостей и электронной почты

**WAN** – Wide Area Network – глобальная компьютерная сеть.

**Web-сайт** – группа Web-страниц, размещенных на одном узле, связанных вместе единой темой, общим стилем оформления и вза-

имными гипертекстовыми ссылками.

**Web-страница** – гипертекстовый документ всемирной паутины в формате .html, может содержать текст, графические иллюстрации, мультимедийные объекты.

**Браузер (browser)** – программное обеспечение, предоставляющее графический интерфейс для работы в сети Интернет.

**Графический редактор** – программа (набор программ), предназначенная для создания и редактирования графических изображений с помощью компьютера.

**Инструментальное программное обеспечение** – программное обеспечение, предназначенное для разработки программ.

**Интернет (INTERNET)** – глобальная компьютерная сеть, представляющая собой всемирное объединение неоднородных компьютерных сетей, образующих единое информационное пространство.

**Кластер** – минимальная порция информации, которую операционная система считывает/записывает за одно обращение к диску.

**Компьютерная сеть** – комплекс территориально рассредоточенных ЭВМ, связанных между собой каналами передачи данных и сетевым программным обеспечением для предоставления совместного доступа к общему ресурсу сети пользователю сети и обмена информацией.

**Настольные издательские системы** – программы, предназначенные для автоматизации процесса верстки полиграфических изданий.

**Операционная система** – набор программ и драйверов, обеспечивающих взаимодействие программ с аппаратным обеспечением компьютера.

**Прикладное программное обеспечение** – комплекс программ, с помощью которых на данном рабочем месте выполняются конкретные задания.

**Протокол IP (Internet Protocol)** – протоколы, отвечающие за адресацию сетевых узлов в сети Интернет.

**Протокол TCP (Transmission Control Protocol)** – протоколы управления передачей данных в сети Интернет.

**Рабочая станция** – персональный компьютер, подключенный к сети, на котором пользователь выполняет свою работу, использует свою операционную систему и имеет доступ к аппаратным, программным и информационным ресурсам сети.

**Редактор HTML** – компьютерная программа, предназначенная для создания и редактирования web-страниц в формате HTML.

**Редакторы текстов** – прикладные программы, предназначенные для создания и редактирования текстовых документов.

**Резидентная программа** – программа, которая после загрузки в ОЗУ и передаче ей управления инициализируется таким образом, что постоянно находится в ОЗУ и выполняется параллельно другим программам.

**Сервер** – мощный постоянно подключенный к сети компьютер, хранящий и передающий информацию по запросу других компьютеров.

**Сетевой протокол** – набор правил и соглашений, которые определяют все стороны информационного взаимодействия между компонентами одной сети или разных.

**Системное программное обеспечение** – программное обеспечение, отвечающее за взаимодействие прочих программ компьютерной системы с программами базового уровня, а также средства пользовательского интерфейса.

**Системы автоматизированного проектирования (САПР) или CAD (англ. Computer-Aided Design)** – организационно-техническая система, предназначенная для выполнения проектной деятельности с применением вычислительной техники, позволяющая создавать конструкторскую документацию.

**Системы управления базами данных (СУБД)** – пакет программ, обеспечивающий создание базы данных и организацию данных.

**Службное программное обеспечение (утилиты)** – обеспечивает автоматизацию проверки, наладки и настройки компьютерной системы.

**Табличный процессор** – программное обеспечение, предназначенное для работы с электронными таблицами.

**Файл** – это поименованная область памяти на каком-либо физическом носителе, предназначенная для хранения информации.

**Экспертная система** – интеллектуальная система, которая оперирует знаниями в определенной предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблем.

## ОСНОВНОЙ ТЕКСТ

### Лекция 1

#### Классификация программного обеспечения ПК. Системное программное обеспечение

##### План лекции

1. Классификация программного обеспечения ПК.
2. Системное программное обеспечение ПК.
3. Операционные системы: назначение и основные функции.

#### Классификация программного обеспечения ПК

Под **программным обеспечением** (Software) понимается совокупность программ, выполняемых вычислительной системой, и необходимых для их эксплуатации документов. **Программы** — это упорядоченные последовательности команд. Конечной целью любой компьютерной программы является управление аппаратными средствами.

Программы хранятся во внешней памяти компьютера и для выполнения передаются в оперативную память. Некоторые программы постоянно размещаются в памяти, например, ядро оперативной памяти. Такие программы называются **резидентными**. Программы, которые загружаются на время своего выполнения, а затем удаляются из памяти, называются **транзитными**.

Программное обеспечение (ПО) современных компьютеров можно разделить на три группы:

- системное программное обеспечение;
- прикладное программное обеспечение;
- инструментальное программное обеспечение.

**Системное программное обеспечение (System Software)** — совокупность программ и программных комплексов для обеспечения работы компьютеров и сетей ЭВМ.

**Прикладное программное обеспечение** предназначено для решения конкретных задач пользователя. На прикладном уровне существует огромное количество программ, предназначенных для выполнения самых разнообразных задач (от обработки текстов до компьютерных игр).

**Инструментальное программное обеспечение** — совокупность программ и программных комплексов, обеспечивающих технологию разработки, отладки и внедрения создаваемых программных про-

дуктов. Пользователями технологии программирования являются системные и прикладные программисты. К инструментальному программному обеспечению относят **системы программирования** (для разработки новых программ, например, Паскаль, Си, Ассемблер и др.). Обычно они включают редактор текстов, обеспечивающий создание и редактирование программ на языке программирования, транслятор, библиотеки подпрограмм, инструментальные среды для разработки Windows-приложений: Delphi, Visual Basic, Java, которые включают средства визуального программирования и др.

#### Системное программное обеспечение ПК

**Системное программное обеспечение (System Software)** — совокупность программ и программных комплексов для обеспечения работы компьютеров и сетей ЭВМ.

Системное программное обеспечение предназначено:

- для создания операционной среды функционирования других программ;
- для обеспечения надежной и эффективной работы самого компьютера и вычислительной сети;
- для проведения диагностики и профилактики аппаратуры компьютера и вычислительных сетей;
- для выполнения вспомогательных технологических процессов (копирование, архивирование, восстановление файлов программ и баз данных и т.д.).

Структура системного программного обеспечения представлена на рисунке 48.

Системное ПО состоит из **базового программного обеспечения**, которое, как правило, поставляется вместе с компьютером, и **сервисного (служебного) программного обеспечения**, которое может быть приобретено дополнительно.

В **базовое программное обеспечение** входят:

- операционные системы;
- операционные оболочки (текстовые и графические);
- системные утилиты;
- драйверы устройств.

**Операционная система** предназначена для управления выполнением пользовательских программ, планирования и управления вычислительными ресурсами ЭВМ.

**Операционные оболочки** — специальные программы, предназначенные для облегчения общения пользователя с командами опе-

рационной системы. Операционные оболочки имеют текстовый и графический варианты интерфейса конечного пользователя. Наиболее популярны следующие виды текстовых и графических оболочек операционной системы Windows (MS DOS): Norton Commander; Far; Windows Commander; Norton Navigator.



Рисунок 48 – Классификация системного программного обеспечения

**Драйвер устройства** – программа, обеспечивающая для других программ взаимосвязь с оборудованием компьютера. С помощью драйверов возможно подключение к компьютеру новых устройств или нестандартное использование имеющихся.

**Службное (сервисное) программное обеспечение** – набор сервисных, дополнительно устанавливаемых программ, которые можно классифицировать следующим образом:

- программы контроля, тестирования и диагностики, которые используются для проверки правильности функционирования уст-

ройств компьютера и для обнаружения неисправностей в процессе эксплуатации; указывают причину и место неисправности;

- программы-упаковщики (архиваторы), которые позволяют записывать информацию на дисках более плотно, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл;
- антивирусные программы, предназначенные для предотвращения заражения компьютерными вирусами и ликвидации последствий заражения вирусами;
- программы оптимизации и контроля качества дискового пространства;
- программы восстановления информации, форматирования, защиты данных;
- коммуникационные программы, организующие обмен информацией между компьютерами;
- программы для управления памятью, обеспечивающие более гибкое использование оперативной памяти;
- программы обслуживания сети;
- программы для записи CD-ROM, CD-R и многие другие.

Эти программы часто называются **утилитами**. Они либо расширяют и дополняют соответствующие возможности операционной системы, либо решают самостоятельные важные задачи. Часть утилит входит в состав операционной системы, другая часть функционирует независимо от нее – автономно.

## Операционные системы

### Определение ОС, ее назначение и основные функции

**Операционная система** – комплекс управляющих программ, предназначенный для обеспечения интерфейса между приложениями и пользователями с одной стороны, и аппаратурой компьютера с другой стороны.

В соответствии с этим определением ОС выполняет две группы функций:

- предоставление пользователю или программисту вместо реальной аппаратуры компьютера расширенной виртуальной машины;
- управление ресурсами компьютера, что подразумевает распределение и планирование ресурсов.

**ОС как расширенная машина.** Использование большинства компьютеров на уровне машинного языка затруднительно, особенно это касается ввода-вывода данных. Например, для организации

чтения блока данных с гибкого диска программист может использовать 16 различных команд, каждая из которых требует 13 параметров, таких, как номер сектора на дорожке. Когда выполнение операции с диском завершается, контроллер возвращает 23 значения, отражающие наличие и типы ошибок, которые, очевидно, надо анализировать. Даже если не входить в курс реальных проблем программирования ввода-вывода, становится ясно, что среди программистов нашлось бы немного желающих непосредственно заниматься программированием этих операций.

Программа, которая скрывает от программиста все реалии аппаратуры и предоставляет возможность простого, удобного просмотра указанных файлов, чтения или записи – это, конечно, операционная система. Операционная система берет на себя все малоприятные дела, связанные с обработкой прерываний, управлением таймерами и оперативной памятью, а также другие низкоуровневые проблемы. В каждом случае та абстрактная, воображаемая машина, с которой (благодаря операционной системе) теперь может иметь дело пользователь, гораздо проще и удобнее в обращении, чем реальная аппаратура, лежащая в основе этой абстрактной машины.

С этой точки зрения функцией ОС является предоставление пользователю некоторой расширенной или виртуальной машины, которую легче программировать и с которой легче работать, чем непосредственно с аппаратурой, составляющей реальную машину.

**ОС как система управления ресурсами.** В качестве ресурсов компьютера рассматриваются: время работы процессора; адресное пространство основной памяти; оборудование ввода-вывода; файлы, хранящиеся во внешней памяти.

ОС должна управлять всеми ресурсами вычислительной машины таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность ее функционирования. Управление ресурсами включает решение двух общих, не зависящих от типа ресурса, задач:

- планирование ресурса (определение, кому, когда, а для делимых ресурсов – в каком количестве необходимо выделить данный ресурс);
- отслеживание состояния ресурса (поддержание оперативной информации о том, занят или не занят ресурс, а для делимого ресурса – какое количество ресурса уже распределено, а какое – свободно).

## Организация файловой системы

Одной из основных задач ОС является предоставление удобства пользователю при работе с данными, хранящимися на диске. Для этого ОС подменяет физическую структуру хранящихся данных некоторой удобной для пользователя логической моделью.

**Файловая система** – это часть операционной системы, назначение которой состоит в обеспечении пользователю удобного интерфейса при работе с данными, хранящимися на диске, и обеспечении совместного использования файлов несколькими пользователями и процессами.

Функции файловой системы можно условно разделить на три группы:

- 1) функции для работы с файлами: создание, удаление, переименование, изменение атрибутов (свойств файлов);
- 2) функции для работы с данными: чтение, запись, поиск данных, хранящихся в файлах;
- 3) оптимизация операций ввода-вывода.

Выделяют различные типы файловых систем. Наиболее известными являются FAT, NTFS, CDFS.

**FAT** (File Allocation Table) – таблица размещения файлов. Эта файловая система используется операционными системами семейства Microsoft: MS DOS, Windows 9x. Принцип организации файловой системы FAT состоит в следующем. Данные о том, в каком месте диска записан тот или иной файл, хранятся в системной области диска в специальных *таблицах размещения файлов (FAT-таблицах)*. Преимуществами данной файловой системы является простота ее организации, а также поддержка большинством операционных систем. К недостаткам можно отнести низкую отказоустойчивость и большую вероятность потери данных при отключении питания.

**NTFS** (New Technology File System) – файловая система была специально разработана Microsoft для Windows NT, а также нашла применение в следующей версии Windows XP, Vista.

**CDFS** (Compact Disk File System) – файловая система для CD-ROM.

ОС обслуживает файловую структуру: создает файлы и присваивает им имя, создает каталоги (папки) и присваивает им имя, переименовывает файлы и каталоги, копирует и перемещает файлы и папки между дисками ПК, удаляет их, управляет атрибутами файлов, осуществляет навигацию по файловой структуре.

**Файл** – это именованная последовательность байтов произвольной длины. Имя файла состоит из двух частей: собственного имени и расширения.

Имя файлу дает пользователь. Длина имени файла в современных ОС может достигать 256 символов. В имени файла допустимы любые символы (в том числе буквы русского алфавита), кроме «\», «/», «:», «\*», «?», «<», «>», «|», «"».

Расширение указывает тип информации, которая хранится в файле. Например: **.txt**, **.doc** – текстовые файлы; **.com**, **.exe** – исполняемые файлы; **.xls** – электронная таблица Excel; **.htm**, **.html** – Web-страницы; **.bmp**, **.gif** – графические файлы; **.mp3**, **.wav** – звуковые файлы; **.bas**, **.pas**, **.cpp** – тексты программ на языках программирования; **.sys** – системные файлы.

Расширение обычно задается автоматически программой, в которой файл был создан. Чаще всего расширение содержит 3 символа, реже 4 символа.

Несколько файлов могут объединяться в *каталоги* или *папки* (для ОС Windows). Для описания маршрута доступа к файлу существует *полное имя файла* – имя файла с путем доступа к нему. Полное имя файла включает букву накопителя (если она не задана, то используется буква текущего накопителя); полный маршрут доступа; имя файла и расширение. Маршрут доступа к файлу начинается с имени устройства и включает все имена каталогов (папок), через которые проходит. В качестве разделителя используется символ «\». Рассмотрим пример записи 2-х файлов, имеющих одинаковое имя и размещенных на одном носителе, но отличающихся полным именем (маршрутом).

C:\Информатика\1 семестр\ЛК1.doc

C:\Информационные технологии\ЛК1.doc

Понятие «файла» включает не только хранимые им данные и имя, но и *атрибуты*. *Атрибуты* – это информация, описывающая свойства файла. Основные атрибуты:

Только для чтения (Read only) – в файл нельзя вносить изменения;

Скрытый (Hidden) – файл не следует отображать на экране, для защиты от повреждений;

Системный (System) – файл выполняет важные функции в самой операционной системе.

В настоящее время большинство персональных компьютеров работает под управлением операционных систем семейства *Microsoft Windows (Windows 95/98/NT/2000/XP/Vista)*. Наряду с Windows получили распространение следующие операционные системы:

- **MS DOS** – выпускается фирмой Microsoft с 1981 года;
- **OS/2** – разработана фирмой IBM;
- **Unix** – разработана фирмой Bell Telephone Laboratories;
- **MacOS** – выпускается фирмой Apple для компьютеров типа Macintosh;
- **NetWare** – сетевая операционная система фирмы Novell;
- **Linux** – многозадачная, многопользовательская операционная система с поддержкой национальных и стандартных клавиатур, поддерживает различные типы файловых систем и обеспечивает работу в сети. Первая версия операционной системы Linux была создана в 1991 г. финским студентом Линусом Торвальдом. Эта система распространяется бесплатно (freeware), ее программный код доступен всем желающим, поэтому многие программисты стали поддерживать Linux, добавляя к ней драйверы устройств, разрабатывая разные приложения.

### Вопросы для самоконтроля

1. Опишите суть программного принципа управления.
2. Что включает в себя понятие «программное обеспечение»?
3. Назовите основные категории программного обеспечения.
4. Укажите отличия прикладных программ от системных и инструментальных.
5. Перечислите основные функции операционной системы.
6. Поясните определение операционной системы как расширенной машины.
7. Могут ли различные файлы иметь одинаковые имена?
8. Что такое файл?
9. Какие функции выполняет файловая система?
10. Что включается в понятие «полный путь»?



## Лекция 2

### Прикладное программное обеспечение

#### План лекции

1. Сервисные программы: системные утилиты обслуживания дисков, антивирусные программные средства.
2. Классификация прикладного программного обеспечения ПК.

#### Сервисные программы

Системные средства для обслуживания дисков можно разделить на следующие группы: средства, подготавливающие диск к работе; средства сервисного обслуживания дисков; средства для архивирования данных; антивирусные программные средства.

Программы, предназначенные для улучшения работы компьютера, называют **утилитами**. Утилиты могут распространяться как поодиночке, так и в составе больших и мощных пакетов. Наиболее популярными пакетами утилит по обслуживанию компьютера являются пакет служебных программ Norton Utilities от фирмы Symantec, а также пакет служебных программ, входящий в состав операционной системы Windows. Следует отметить, что пакет Norton Utilities работает гораздо «интеллектуальнее» и (так бывает часто) ошибки, обнаруженные при помощи этого пакета, не удается найти и исправить с помощью служебных программ Microsoft.

Служебные приложения Windows поставляются в составе ОС и устанавливаются вместе с ней. Вызов этих программ осуществляется через **Главное меню** следующим образом: **Пуск** → **Все программы** → **Стандартные** → **Служебные**.

#### Форматирование диска

**Форматирование** – процесс подготовки диска к работе. В процессе форматирования диск разбивается на дорожки и сектора. В настоящее время большинство дисков формируются в процессе производства, однако иногда возникает необходимость произвести форматирование повторно.

**При форматировании уничтожается вся информация на диске.**

Для форматирования дисков можно использовать команду папки **Мой компьютер** → **Файл** → **Форматировать** или внешнюю команду **Format**, которая вызывается из командной строки **Пуск** → **Выполнить**.

## Дефрагментация диска

При сохранении данных на диске операционная система размещает их в первой попавшейся и не занятой другими данными области. При этом (если на диске большое число файлов уже записано) доступные области могут иметь недостаточный размер для сохранения целого файла. В такой ситуации операционная система заполняет первую свободную область, а оставшуюся часть файла записывает в другие свободные области. Этот процесс повторяется до тех пор, пока весь файл не будет записан на диск. Файл, записанный в нескольких разорванных областях диска, называется **фрагментированным**.

Основной недостаток фрагментации – снижение скорости считывания информации с жесткого диска, так как для считывания всего записанного файла магнитная головка винчестера должна последовательно пройти по всем позициям его размещения на поверхности диска. И хотя такие перемещения выполняются за миллисекунды, это время возрастает, если файл записан в сотне свободных областей.

Служебное приложение **Дефрагментация диска** устраняет фрагментацию диска, размещая файлы на жестком диске таким образом, что они хранятся в виде полных блоков. Для этого оно находит свободное пространство, перемещает на него небольшие файлы, а освободившиеся при перемещении области использует для увеличения блоков больших файлов. Этот процесс повторяется до тех пор, пока все большие файлы не будут перенесены и диск не будет полностью дефрагментирован.

Для запуска дефрагментации выполните последовательность команд: **Пуск** → **Все программы** → **Стандартные** → **Служебные** → **Дефрагментация диска**.

#### Архиваторы

**Архивация данных** – это сжатие объектов файловой системы (файлов и папок) с помощью применения специальных методов. **Архиватор** – программа, позволяющая с помощью специальных приемов осуществлять сжатие и упаковку данных, а также их распаковку и приведение в рабочее состояние.

Принцип работы любого архиватора основывается на устранении в сжимаемом объекте «избыточности» информации. Степень избыточности зависит от типа данных. Например, у видеоданных

степень избыточности обычно в несколько раз больше, чем у графических данных, а степень графических данных в несколько раз больше, чем текстовых. Кроме того, степень избыточности данных зависит от принятой системы кодирования. Например, кодирование текстовой информации средствами русского языка дает в среднем избыточность на 20–30 % больше, чем кодирование адекватной информации средствами английского языка.

Самым известным методом архивации является сжатие последовательностей одинаковых символов. Если внутри файла находятся последовательности байтов, которые часто повторяются, то архиватор заменяет их структурой, в которой указывается код данных и коэффициент повтора.

«Классическими» программами-архиваторами для Windows являются WinZip, WinRar, которые позволяют создавать архивы в форматах .ZIP, .RAR соответственно.

Современные программы-архиваторы выполняют следующие операции: создание новых архивных файлов, включающих в себя как один, так и группу файлов; распаковку архивов; добавление файлов в имеющийся архив; организацию поиска архивных файлов на диске; создание самораспаковывающихся архивов; создание на дискетах многотомный архивов; защита архивов от просмотра и несанкционированной модификации и т.д.

**Самораспаковывающийся архивный файл** – это исполняемый модуль, который способен к самостоятельной разархивации находящихся в нем файлов без использования программы-архиватора. Сам архив имеет расширение EXE.

**Многотомный архив** – большие по объему архивные файлы могут быть размещены на нескольких дисках (томах).

Некоторые программы-архиваторы кроме обычного режима сжатия имеют режим solid, при помощи которого создаются архивы особой структуры и повышенной степени сжатия. Степень сжатия файла при архивировании зависит от его формата. Лучше всего сжимаются при архивации текстовые файлы (на 50–70 %), несколько хуже программы (20–30 %).

## Антивирусные программы

### Классификация вирусов

**Компьютерный вирус** – это специально написанная небольшая по размерам программа, которая может «приписывать» себя к дру-

гим программам (т.е. «заражать их»), а также выполнять различные нежелательные действия на компьютере. Вирусы прячут свой код в теле «здоровой» программы и при каждом ее запуске начинают бурно «размножаться», бесконтрольно распространяясь по всему компьютеру. Степень «вредности» вируса может быть разной – от вывода на экран навязчивой картинки или сообщения, мешающих работе, до полного уничтожения данных на жестком диске.

**Признаками заражения** являются: невозможность загрузки операционной системы; некоторые программы перестают работать или начинают работать неправильно; на экран выводятся посторонние символы, сообщения; работа на компьютере существенно замедляется, некоторые файлы оказываются испорченными или исчезают; изменяется размер файлов, дата и время их модификации; увеличивается количество файлов на диске и т.д.

Основными **источниками заражения** являются: электронная почта, сеть Интернет, локальная сеть, съемные диски. Не следует запускать на исполнение файлы, полученные из сомнительного источника и предварительно не проверенные антивирусными программами, а также устанавливать общий доступ к папкам и файлам компьютера, работающего в сети.

По «среде обитания» вирусы делятся на **файловые, системные, загрузочные, файлово-загрузочные, сетевые, макровирусы**.

Файловые вирусы заражают исполняемые файлы с расширением \*.com и \*.exe; системные вирусы – модули операционной системы, драйверы устройств, таблицы размещения файлов, загрузочные – внедряются в сектор начальной загрузки. Многофункциональные вирусы – файлово-загрузочные – повреждают загрузочные секторы дисков и файлы. Макровирусы используют возможности макроязыков, встроенных в офисные пакеты.

Средой обитания сетевых вирусов являются компьютерные сети. В настоящее время это наиболее распространенный тип вирусов, которые передаются чаще всего в виде присоединенных файлов почтовых сообщений.

На проявление и функционирование вируса большое влияние оказывает особенность алгоритма, реализованного в программе-вирусе. Вирусы-**репликаторы** очень быстро размножаются и заполняют оперативную память своими копиями, причем копия не полностью соответствует оригиналу, что затрудняет нахождение и уничтожение вируса. Аналогично действуют вирусы-**черви**, кото-

рые обитают в компьютерных сетях и рассылают копии по компьютерным сетям.

«Троянские кони» маскируются под полезные программы, но дополнительно выполняют разрушительные действия.

**Стелс-вирусы (невидимки)** перехватывают обращения операционной системы к пораженным файлам и подставляют вместо своего тела незараженные объекты.

### **Классификация антивирусных программ**

**Антивирусные программы** предназначены для предотвращения и ликвидации последствий заражения вирусами.

По выполняемым функциям антивирусные программы делятся на следующие типы: детекторы, доктора, ревизоры, фильтры (сторожа), вакцины.

Программы-**ревизоры** запоминают исходное состояние программ, каталогов и системных областей диска тогда, когда компьютер не заражен вирусом, а затем периодически сравнивают текущее состояние с исходным.

Программы-**фильтры (сторожа)** представляют резидентные программы, которые обнаруживают подозрительные действия при работе компьютера. Такими действиями могут быть попытки изменения исполняемых файлов, изменение атрибутов файлов, записи в загрузочные сектора диска. Сторож предупреждает пользователя об этих операциях, но не лечит зараженные программы.

Программы-**детекторы** осуществляют поиск характерной для конкретного вируса последовательности байтов (сигнатуры вируса) и при обнаружении выдают соответствующее сообщение. Недостаток – находят только те вирусы, которые известны разработчикам таких программ.

Программы-**доктора** не только обнаруживают вирус, но и уничтожают его, т.е. удаляют его код из зараженных программ и восстанавливают их работоспособность. Программы этого типа делятся на **фаги** и **полифаги**.

Программы-**вакцины** выполняют модификацию файла или диска таким образом, чтобы это не отражалось на их работе, но вирус считал бы их уже зараженными.

### **Обзор антивирусных программ**

**Kaspersky Internet Security** – разработчик «Лаборатория Касперского». Коэффициент распознавания вредоносных программ составляет 99,24 %. Kaspersky Internet Security выполняет следующие функции:

- система проактивной защиты, контролирующая поведение запускаемых программ; блокировка программ, которые «ведут» себя нехарактерно;
- защита чат-клиентов ICQ;
- защита личных данных;
- защита от спама;
- блокировка доступа на зараженные сайты и др.

При возникновении новых угроз обновление антивирусных баз происходит через 28 минут.

**Symantec Norton Antivirus** автоматически защищает от вирусов при пользовании сетью и работе с внешними носителями, проверяет входящие приложения в самых распространенных программах электронной почты, обнаруживает вирусы и лечит сжатые файлы. Беспрепятственно пропускает незараженные файлы, но задерживает файлы с вирусами еще до того, как они могут войти в вашу систему и нанести ей вред. Уникальная эвристическая технология способна выявлять почтовых «червей» и останавливать их еще до того, как они начнут распространяться с исходящей почтой.

**Eset NOD32** – использует проактивную защиту и эвристические методы обнаружения угроз, имеет высокую скорость работы даже на маломощных ПК.

**Doctor Web** (разработчик И. Данилов) – относится к программам-полифагам, выполняет поиск и удаление известных ему вирусов из памяти и с дисков компьютера. Наличие интеллектуального анализатора позволяет обнаружить новые, ранее неизвестные вирусы. Антивирус Dr. Web проверяет почту клиента. Антивирусный сторож (**монитор**) автоматически проверяет файлы «на лету» при обращении к ним из какой-либо программы, оповещает пользователя при обнаружении инфицированных и подозрительных файлов. Антивирусный **сканер** позволяет обнаруживать зараженные объекты на всех носителях и в оперативной памяти компьютера, а также обезвреживать вирусы.

**Panda Titanium Antivirus** (разработчик — Panda Software) — антивирусная программа последнего поколения с улучшенной тех-

нологией обнаружения и удаления вирусов любого типа, обеспечивает защиту от любой программы, документа или электронного письма, которые могут нанести вред системе компьютера. Благодаря эффективным технологиям программное обеспечение Panda эффективно в борьбе с новыми неизвестными вирусами, которые могут появиться в будущем, автоматически обнаруживает и удаляет все типы вирусов во время получения/отправки электронной почты, загрузки файлов или работы в сети Интернет, защищает от «дзвончиков» — программ, которые незаметно подключают модем к платным номерам, утилит скрытого управления, опасных скрытых программ с опасными скрытыми файлами и других угроз безопасности. Программа выявляет и уничтожает ошибки в программном обеспечении, установленном на компьютере, и проводит самодиагностику, чтобы гарантировать бесперебойную и продуктивную работу антивируса.

#### **Классификация прикладного программного обеспечения персонального компьютера**

Программное обеспечение прикладного уровня представляет собой комплекс прикладных программ, с помощью которых на рабочем месте выполняются конкретные задания. Спектр этих заданий необычайно широк — от производственных до творческих и развлекательно-обучающих. Огромный функциональный диапазон возможных приложений средств вычислительной техники обусловлен наличием прикладных программ для разных видов деятельности.

#### **Текстовые редакторы**

Основные функции этого класса прикладных программ заключаются во вводе и редактировании текстовых данных. Дополнительные функции состоят в автоматизации процессов ввода и редактирования. С этого класса прикладных программ начинают знакомство с программным обеспечением и на нем отрабатывают первичные навыки взаимодействия с компьютером. Примером текстового редактора может служить стандартное приложение **Блокнот** операционной системы Windows.

#### **Текстовые процессоры**

Программы этого класса позволяют не только вводить и редактировать текст, но и оформлять его, а также вставлять в документ графические изображения, таблицы и др. объекты. Самым распространенным текстовым процессором является **MS Word**.

#### **Графические редакторы**

К графическим редакторам относятся программы, предназначенные для создания и обработки графических изображений. В данном классе различают следующие категории: растровые редакторы, векторные редакторы и программные средства для создания и обработки трехмерной графики (3D-редакторы).

**Растровые редакторы** применяются в тех случаях, когда графический объект представлен в виде комбинации точек, образующих растр и обладающих свойствами яркости и цвета. Такой подход эффективен в тех случаях, когда графическое изображение имеет много полутонов и информация о цвете элементов, составляющих объект, важнее, чем информация об их форме. Это характерно для фотографических и полиграфических изображений. Растровые редакторы широко применяются для обработки изображений, их ретуши, создания фотоэффектов и художественных композиций (коллажей). Наиболее популярные растровые графические редакторы – Adobe Photoshop (для операционной системы Windows) и MAC OS, GIMP (для Linux).

**Векторные редакторы** отличаются от растровых способом представления данных об изображении. Элементарным объектом векторного изображения является не точка, а линия. Такой подход характерен для чертежно-графических работ, в которых форма линий имеет большее значение, чем информация о цвете отдельных точек, составляющих ее. В векторных редакторах каждая линия рассматривается как математическая кривая третьего порядка и, соответственно, представляется не комбинацией точек, а математической формулой (в компьютере хранятся числовые коэффициенты этой формулы). Такое представление намного компактнее, чем растровое, соответственно, данные занимают много меньше места, однако построение любого объекта выполняется не простым отображением точек на экране, а сопровождается непрерывным пересчетом параметров кривой в координаты экранного или печатного изображения. Соответственно, работа с векторной графикой требу-

ет более производительных вычислительных систем. Из элементарных объектов (линий) создаются простейшие геометрические объекты (примитивы), из которых, в свою очередь, составляются законченные композиции. Художественная иллюстрация, выполненная средствами векторной графики, может содержать десятки тысяч простейших объектов, взаимодействующих друг с другом. Векторные редакторы удобны для создания изображений, но практически не используются для обработки готовых рисунков. Они нашли широкое применение в рекламном бизнесе, их применяют для оформления обложек полиграфических изданий. Наиболее популярны векторные редакторы Corel Draw.

**Редакторы трехмерной графики** используются для создания трехмерных композиций. Они имеют две характерные особенности. Во-первых, они позволяют гибко управлять взаимодействием свойств поверхности изображаемых объектов со свойствами источников освещения и, во-вторых, позволяют создавать трехмерную анимацию. Поэтому редакторы трехмерной графики нередко называются также **3D-аниматорами**.

### Системы управления базами данных

**База данных** — это один или несколько файлов данных, предназначенных для хранения, изменения и обработки больших объемов взаимосвязанной информации. **Система управления базами данных (СУБД)** — система программного обеспечения, позволяющая обрабатывать обращения к базе данных, поступающие от прикладных программ конечных пользователей.

Основными функциями систем управления базами данных являются:

- создание пустой (незаполненной) структуры базы данных;
- предоставление средств ее заполнения или импорта данных из таблиц другой базы;
- обеспечение возможности доступа к данным, а также предоставление средств поиска и фильтрации.

Системы управления базами данных дают возможность объединять большие объемы информации и обрабатывать их, сортировать, делать выборки по определенным критериям и т. п. Современные СУБД дают возможность включать в них не только текстовую и графическую информацию, но и звуковые фрагменты и даже видеоклипы. Простота использования СУБД позволяет создавать

новые базы данных, не прибегая к программированию, а пользуясь только встроенными функциями.

Различают:

- персональные СУБД – Paradox, Clipper, dBase, MS Access;
- многопользовательские, предназначенные для работы в неоднородной среде (с различными типами ЭВМ и ОС), – Oracle, Infomix.

### Электронные таблицы

**Табличный процессор** — комплекс взаимосвязанных программ, предназначенный для обработки электронных таблиц. **Электронная таблица** — компьютерный эквивалент обычной таблицы, состоящей из строк и граф, на пересечении которых располагаются ячейки, содержащие числовую информацию, формулы или текст. Для электронных таблиц характерна повышенная сосредоточенность на числовых данных. Электронные таблицы предоставляют более широкий спектр методов для работы с данными числового типа.

Основное свойство электронных таблиц состоит в том, что при изменении содержания любых ячеек таблицы может происходить автоматическое изменение содержания во всех прочих ячейках, связанных с измененным соотношением, заданным математическими или логическими выражениями (формулами). Простота и удобство работы с электронными таблицами снискали им широкое применение в сфере бухгалтерского учета, в качестве универсальных инструментов анализа финансовых, сырьевых и товарных рынков, доступных средств обработки результатов технических испытаний, то есть всюду, где необходимо автоматизировать регулярно повторяющиеся вычисления достаточно больших объемов числовых данных.

Перечень программных продуктов:

- Microsoft Excel;
- SuperCalc;
- Lotus;
- Quattro Pro.

### Системы автоматизированного проектирования (САД-системы)

**Системы автоматизированного проектирования (САПР)** предназначены для автоматизации проектно-конструкторских работ. Применяются в машиностроении, приборостроении, архитектуре. Кроме чертежно-графических работ эти системы позволяют

проводить простейшие расчеты, например, расчеты прочности деталей, выбор готовых конструктивных элементов из обширных баз данных.

Отличительная особенность CAD-систем состоит в автоматическом обеспечении на всех этапах проектирования технических условий, норм и правил, что освобождает конструктора от работы нетворческого характера. Например, в машиностроении CAD-системы способны на базе сборочного чертежа изделия автоматически выполнить рабочие чертежи деталей, подготовить необходимую технологическую документацию с указанием последовательности переходов механической обработки, назначить необходимые инструменты, станочные и контрольные приспособления, а также подготовить управляющие программы для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), промышленных роботов и гибких автоматизированных линий. Сегодня системы автоматизированного проектирования являются необходимым компонентом, без которого теряется эффективность реализации гибких производственных систем (ГПС) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).

Наиболее известные САПР: AutoCAD, Cadmech, Electric, Компас.

### Настольные издательские системы

Назначение программ этого класса состоит в автоматизации процесса верстки полиграфических изданий. Настольные издательские системы занимают промежуточное положение между текстовыми процессорами и системами автоматизированного проектирования.

Теоретически текстовые процессоры предоставляют средства для внедрения в текстовый документ объектов другой природы, например, объектов векторной и растровой графики, а также позволяют управлять взаимодействием между параметрами текста и параметрами внедренных объектов. Однако для изготовления полиграфической продукции эти средства либо функционально недостаточны с точки зрения требований полиграфии, либо недостаточно удобны для производительной работы.

От текстовых процессоров настольные издательские системы отличаются расширенными средствами управления взаимодействием текста с параметрами страницы и с графическими объектами. С другой стороны, они отличаются пониженными функциональными возможностями по автоматизации ввода и редактирования текста. Типичный прием использования настольных издательских систем состоит в том, что их

применяют к документам, прошедшим предварительную обработку в текстовых процессорах и графических редакторах.

Примером издательских систем может служить Adobe FrameMaker.

### Экспертные системы

Предназначены для анализа данных, содержащихся в *базах знаний*, и выдачи рекомендаций по запросу пользователя. Характерными областями использования экспертных систем являются юриспруденция, медицина, фармакология, химия. По совокупности признаков заболевания медицинские экспертные системы помогают установить диагноз и назначить лекарства, их дозировку и программу лечебного курса. По совокупности признаков события юридические экспертные системы могут дать правовую оценку и предложить порядок действий как для обвиняющей стороны, так и для защищающейся.

Характерной особенностью экспертных систем является их способность к *саморазвитию*. Исходные данные хранятся в базе знаний в виде *фактов*, между которыми с помощью специалистов-экспертов устанавливается определенная система *отношений*. Если на этапе тестирования экспертной системы устанавливается, что она дает некорректные рекомендации и заключения по конкретным вопросам или не может дать их вообще, это обозначает либо отсутствие важных фактов в ее базе, либо нарушения в логической системе отношений. И в том, и в другом случаях экспертная система сама может сгенерировать достаточный набор запросов к эксперту и автоматически повысить свое качество.

С использованием экспертных систем связана особая область научно-технической деятельности, называемая *инженерией знаний*. Инженеры знаний — это специалисты особой квалификации, выступающие в качестве промежуточного звена между разработчиками экспертной системы (программистами) и ведущими специалистами в конкретных областях науки и техники (экспертами).

### Редакторы HTML (Web-редакторы)

Это особый класс редакторов, объединяющих в себе свойства текстовых и графических редакторов. Они предназначены для создания и редактирования так называемых *Web-документов (Web-страниц Интернета)*. Web-документы — это электронные документы, при подготовке которых следует учитывать особенности, связанные с приемом/передачей информации в Интернете.

Теоретически для создания Web-документов можно использовать обычные текстовые редакторы и процессоры, а также некоторые из графических редакторов векторной графики, но Web-редакторы обладают рядом полезных функций, повышающих производительность труда Web-дизайнеров. Программы этого класса можно также эффективно использовать для подготовки электронных документов и мультимедийных изданий.

Примеры HTML-редакторов – Adobe GoLine, Macromedia Dreamweaver, Microsoft FrontPage.

### Браузеры (обозреватели, средства просмотра Web)

К этой категории относятся программные средства, предназначенные для просмотра электронных документов, выполненных в формате HTML (документы этого формата используются в качестве Web-документов). Современные браузеры воспроизводят не только текст и графику, они могут воспроизводить музыку, человеческую речь, обеспечивать прослушивание радиопередач в Интернете, просмотр видеоконференций, работу со службами электронной почты, с системой телеконференций (групп новостей) и многое другое.

Наиболее популярные браузеры – Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer.

### Интегрированные системы делопроизводства

Представляют собой программные средства автоматизации рабочего места руководителя. К основным функциям подобных систем относятся функции создания, редактирования и форматирования простейших документов, централизация функций электронной почты, факсимильной и телефонной связи, диспетчеризация и мониторинг документооборота предприятия, координация деятельности подразделений, оптимизация административно-хозяйственной деятельности и поставка по запросу оперативной и справочной информации.

Существуют следующие российские системы электронного документооборота: МОТИВ, ЕВРАТ, БОСС-РЕФЕРЕНТ и другие.

### Бухгалтерские системы

Это специализированные системы, сочетающие в себе функции текстовых и табличных редакторов, электронных таблиц и систем управления базами данных. Предназначены для автоматизации подготовки первичных бухгалтерских документов предприятия и

их учета, для ведения счетов плана бухгалтерского учета, а также для автоматической подготовки регулярных отчетов по итогам производственной, хозяйственной и финансовой деятельности в форме, принятой для предоставления в налоговые органы, внебюджетные фонды и органы статистического учета.

К типичным системам бухгалтерского учета относят 1С: Бухгалтерия, АС Смета.

### Геоинформационные системы (ГИС)

Предназначены для автоматизации картографических и геодезических работ на основе информации, полученной топографическими или аэрокосмическими методами.

ГИС включают в себя возможности СУБД, графических редакторов и аналитических средств. ГИС нашли применение в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, обороне.

Ниже приведены примеры ГИС, которые используются на российском геоинформационном рынке: ESRI, MapInfo, GeoDraw, Ин-Geo и другие.

Отдельные категории прикладных программных средств представляют *обучающие, развивающие, справочные и развлекательные* программы. Характерной особенностью этих программ являются повышенные требования к мультимедийной составляющей (использование музыкальных композиций, средств графической анимации и видеоматериалов).

### Вопросы для самоконтроля

1. Как вирусы размножаются и какими путями попадают в компьютер?
2. Какой вред информации, хранящейся в компьютере, могут нанести вирусы?
3. Какие форматы сжатия вы знаете?
4. От чего зависит степень сжатия файла?
5. В чем разница между текстовым *процессором* и текстовым *редактором*?
6. Какие программы могут быть использованы для создания *Web-сайта*?
7. Какие дополнительные возможности предоставляют *издательские системы* по сравнению с текстовыми процессорами?
8. В каких программах нашли свое применение *базы знаний*?

### Лекция 3 Введение в компьютерные сети

#### План лекции

1. Компьютерные сети: основные понятия, классификация сетей.
2. Глобальная сеть Интернет.
3. Организация компьютерных сетей.

#### Компьютерные сети: основные понятия, классификация сетей

Под **компьютерной сетью** понимают любое множество ЭВМ, связанных между собой средствами передачи данных (средствами телекоммуникаций).

Для создания компьютерной сети необходимо специальное аппаратное обеспечение – **сетевое оборудование**, специальное программное обеспечение – **сетевые программные средства**.

Простейшее соединение двух компьютеров для обмена данными называется **прямым соединением**. В ОС Windows существуют специальные программы, осуществляющие прямое соединение.

Назначение компьютерных сетей определяется двумя функциями:

- обеспечение **совместного использования** аппаратных и программных ресурсов сети;
- обеспечение **совместного доступа** к ресурсам сети.

Например, все участники локальной сети могут совместно использовать одно общее устройство (**лазерный сетевой принтер**) или ресурсы жестких дисков одного выделенного компьютера (**файлового сервера**). Это же относится и к программному, и к информационному обеспечению.

Связь между компьютерами в сети осуществляется с помощью языка или кода, которые называются **протоколами** (protocols). **Протоколом** в компьютерных сетях называются строгие правила для обмена сообщениями между компьютерами.

По территориальной распространенности сети могут быть **локальными** и **глобальными**. **Локальные (LAN – Local Area Network)** – это сети, перекрывающие ограниченную территорию, около 10 км в радиусе. Они могут объединять компьютеры одного помещения, этажа, здания, группы компактно расположенных сооружений. **Глобальные (WAN – Wide Area Network)** – на территории государства или группы государств, например, всемирная сеть Internet. Глобальные сети имеют увеличенные географические размеры, могут объединять как отдельные компьютеры, так и отдель-

ные локальные сети, в том числе и использующие различные протоколы.

Термин **«корпоративная сеть»** также используется в литературе для обозначения объединения нескольких сетей, каждая из которых может быть построена на различных технических, программных и информационных принципах.

Локальные сети являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей, для которых работа в такой сети непосредственно связана с их профессиональной деятельностью. Глобальные сети являются открытыми и ориентированы на обслуживание любых пользователей.

Архитектурным принципом построения сетей является принцип «клиент–сервер». **Сервер** – это компьютер сети, который предоставляет свои программные и аппаратные ресурсы пользователям сети для хранения различной информации, выполнения программ и других услуг. **Клиент** – это компьютер сети, который пользуется услугами сервера, например, программами, имеющими доступ к ресурсам или устройствам сервера.

#### Глобальная компьютерная сеть Интернет

##### История сети Интернет

**Интернет** представляет собой объединение множества международных, национальных и региональных компьютерных сетей, распространенных по всему миру. Интернет – это мегасеть, количество пользователей которой постоянно увеличивается.

К началу 2009 года число пользователей превысило 1 миллиард человек. Точнее – 1 миллиард 20 миллионов 610 тысяч. Больше всего пользователей сети в Китае – более 180 млн человек, затем следуют США (163 млн), Япония (60 млн) и Германия с Великобританией (каждая по 37 млн пользователей). В России – 28 млн человек, в Беларуси – 4 млн человек.

По посещаемости безусловным лидером стал Google (777,9 млн пользователей в декабре 2008 года), далее идут все сайты Microsoft (647,9 млн) и сайты Yahoo (562,6 млн посетителей), AOL (273 млн) и Wikipedia (273 млн).

Предшественником Интернета стала компьютерная сеть ARPANET, созданная еще в 1969 году в Соединенных Штатах Америки. Она использовалась для нужд Министерства обороны США. Сеть постоянно расширялась за счет подключения новых уз-



лов. К началу 80-х годов на базе наиболее крупных узлов были созданы региональные сети.

Рождением Интернета принято считать 1983 год. В этом году был принят протокол TCP/IP, стандартизирующий правила работы в сети.

### **Основные сервисные службы сети Интернет**

Интернет предоставляет своим пользователям следующие сервисные средства.

- **World Wide Web (WWW)** – самое популярное средство представления информации в Интернете. WWW реализовано в виде *Web-страниц*, которые объединены в *Web-сайты*.

- **Электронная почта (E-mail)** – служба, дающая возможность пользователям с зарегистрированным адресом электронной почты пересылать электронные почтовые сообщения различным адресатам, имеющим, в свою очередь, собственный E-mail.

- **USENET** – международная сеть новостей и электронной почты, которая объединяет миллионы пользователей и не имеет административного начала, являясь «широковещательной» сетью.

- **Группы новостей** или **телеконференции** – дискуссионные группы на различные темы: коммерция, политика, наука, образование, спорт, развлечения и т.п. Дискуссии осуществляются через электронную почту. Подписавшись на определенную группу новостей, пользователь автоматически получает всю почту, адресованную данной группе. Имеется возможность посылать собственные сообщения в группу. Работа с новостями может осуществляться в двух режимах: *on-line (режим реального времени)* и *off-line (просмотр ранее сохраненной информации)*.

- **Telnet** – служба, предоставляющая пользователю возможность подключиться к удаленному компьютеру, зарегистрироваться на нем и использовать его ресурсы, просматривать библиотечные каталоги университетов и др.

- **FTP – File Transfer Protocol (Протокол Передачи Файлов)** – средство, позволяющее копировать файлы (документы, программы и т.п.) из Интернета на компьютер пользователя. FTP позволяет копировать файлы пользователя на удаленный сервер.

- **IRC, ICQ, Chat** – различные службы общения в Интернете, обмена мнениями и файлами в режиме реального времени.

### **Система адресации в Интернет**

Исторически сложилось так, что в мире компьютерных сетей нет единообразия из-за наличия различных аппаратных и программных платформ пользователей (Windows, UNIX, MacOS и др.). Чтобы различные компоненты компьютерных сетей могли работать согласованно, введено понятие протокола.

**Протокол** – правила и требования, определяющие порядок обмена сообщениями в компьютерных сетях.

Протокол сетей, входящих в Интернет, называется **TCP/IP**. TCP/IP – совокупность двух протоколов:

- протокол IP – отвечает за адресацию в сети;
- протокол TCP – обеспечивает доставку сообщения по нужному адресу.

Согласно протоколу TCP, отправляемые данные «нарезаются» на небольшие пакеты. Каждый пакет маркируется таким образом, чтобы в нем были данные, необходимые для правильной сборки документа на компьютере получателя. Часто данные, отосланные позднее, приходят раньше, но сборка пакетов все равно будет выполнена верно, так как каждый пакет имеет свою маркировку.

Каждый узел Internet имеет свой уникальный адрес, то есть в Internet нет двух узлов, имеющих одинаковый IP-адрес. Для этого существует координационный центр InterNIC (Internet Network Information Center).

Каждый компьютер, через который проходит пакет сообщения, может по этим четырем числам определить, кому из ближайших соседей нужно переслать пакет, чтобы он оказался ближе (с учетом условий связи и пропускной способности линии) к получателю. Решают, что ближе, а что дальше специальные средства – **маршрутизаторы** – специальные программы, работающие на узловых серверах. Пакет с данными перемещается как бы перебежками от одного узла сети к другому и всегда в нужном направлении. После какого-либо числа перемещений данные достигнут абонента.

Основой Интернет является система IP-адресов. Каждому компьютеру, включающемуся в сеть Интернет, национальные комитеты Интернет присваивают уникальный в рамках всей сети Интернет адрес. IP-адрес – это четырехбайтовая последовательность, где каждый байт записан в виде десятичного числа, например, 192.82.19.04 – адрес одного из Web-серверов. Адрес состоит из адреса сети и номера *хоста* (компьютер или любое устройство,

имеющее сетевой интерфейс). Так как байт содержит до 256 возможных значений, то система из четырех байтов имеет более четырех миллиардов возможных значений. На практике их меньше в два раза из-за особенностей адресации к некоторым локальным сетям.

Человеку крайне неудобно использовать числовые IP-адреса. Используя www или электронную почту, физические адреса (то есть набор цифр) указывать крайне затруднительно. Для этого более подходят адреса символические, многие из которых легко запомнить. Если физический адрес – набор чисел, разделенных точкой, то символический адрес – набор слов, также разделенных точкой.

В отличие от цифрового адреса доменный адрес читается в обратном порядке. Вначале идет имя компьютера, затем имя сети, в которой он находится. Каждое слово в символическом имени – это так называемый **домен**.

Самый общий домен – территориальный или домен верхнего уровня. Он указывает на страну, в которой находится узел. Территориальный домен **.ru** закреплен за российскими узлами, **.by** – за белорусским сегментом Интернета. Аналогичные домены закреплены и за остальными государствами.

Рассмотрим некоторые примеры доменов верхнего уровня:

- com – коммерческая организация;
- net – сеть;
- org – некоммерческая организация;
- edu – образовательное учреждение;
- gov – правительственное учреждение.

Такие имена называют **доменными**. Примеры доменных имен: www.yandex.ru; www.microsoft.com.

Связь между IP-адресом и названиями доменов определяется **DNS** – Domain Name System, системой доменных имен. Служба имен доменов (**DNS**) – одна из важнейших служб Интернета. Запрос по доступу сначала обрабатывается сервером DNS и далее отправляется по IP-адресу, а не по доменному имени. Доменное имя – дополнительный сервис для человека.

Для полной адресации ресурса Интернета используется **UNL** – Uniform Resource Locator – Универсальный Локатор Ресурсов. URL позволяет расшифровать какой-либо адрес в Интернете. URL в общем случае содержит:

- тип информационного ресурса;
- адрес сервера (доменное имя), где этот ресурс расположен;
- адрес файла (имя файла) ресурса:

<протокол>:// <доменное имя><файл в структуре каталогов>.

Примеры:

http://new.batu.edu.by/content/index.htm;

http://www.privet.by/tariffs\_privet.html.

### **Подключение к Интернету**

Для работы в Интернете требуется подключить компьютер по каким-либо каналам связи к одному из узлов Сети, получить IP-адрес на постоянной или на временной основе, установить и настроить программы-клиенты служб Интернета, которыми предполагается пользоваться. Узлы, выделяющие IP-адреса, называют **сервис-провайдерами**.

Подключение производится по выделенным или коммутируемым линиям. Если линия выделенная, то имеется принципиальная возможность увеличить скорость передачи; если линия коммутируемая, то это обычные телефонные линии (временно предоставляемые клиенту на сеанс), по которым скорость передачи цифровой информации невысока. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый для передачи по телефонным линиям и обратные преобразования осуществляют устройства, которые называли **модемами**.

Для подключения к компьютеру узловой станции требуется настроить программу **Удаленный доступ к сети**. При этом потребуются данные от провайдера: его номер телефона для соединения, имя пользователя (login), пароль (password), IP-адрес сервера DNS (основной и дополнительный от резерва сервера). Вводить собственный IP-адрес не требуется, так как сервер выделит его автоматически на время сеанса работы. Возможна и дополнительная информация, например, телефоны службы поддержки.

### **Организация компьютерных сетей**

#### **Требования к организации сети**

Основными требованиями, которым должна удовлетворять организация вычислительной сети, являются:

**открытость** – возможность включения дополнительных абонентских, ассоциативных ЭВМ, а также линий (каналов) связи без изменения технических и программных средств существующих компонентов сети. Кроме того, любые две ЭВМ должны взаимодействовать между собой несмотря на различие в конструкции, производительности, месте изготовления, функциональном назначении;

**гибкость** – сохранение работоспособности при изменении структуры в результате выхода из строя ЭВМ или линии связи;

**эффективность** – обеспечение требуемого качества обслуживания пользователей при минимальных затратах.

### Модель взаимодействия открытых систем OSI

Международной организацией стандартов утверждены определенные требования к организации взаимодействия между системами сети. Эти требования получили название **OSI (Open System Interconnection)** – «эталонная модель взаимодействия открытых систем». Под термином «открытая система» понимается незамкнутая в себе система, имеющая возможность взаимодействия с другими системами.

Согласно модели **ISO** архитектуру компьютерных сетей следует рассматривать на разных уровнях (общее число уровней – семь). Самый верхний уровень – **прикладной**. На этом уровне пользователь взаимодействует с вычислительной машиной. Самый нижний уровень – **физический**. Он обеспечивает обмен сигналами между устройствами.

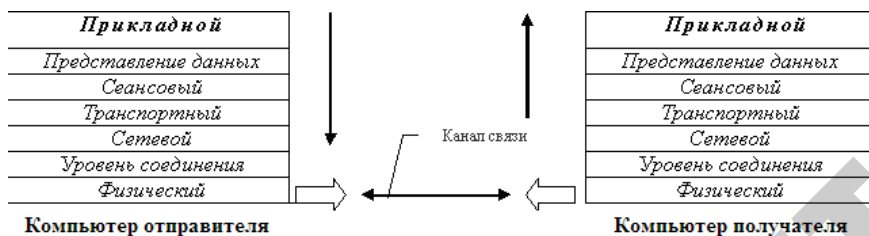


Рисунок 49 – Модель взаимодействия открытых систем

**7-й уровень.** На **прикладном уровне** с помощью специальных приложений пользователь создает документ. Например, создание сообщения в электронной почте или формирование запроса в Интернет.

**6-й уровень.** На **уровне представления** операционная система компьютера фиксирует, где находятся созданные данные (в оперативной памяти, в файле на жестком диске и т.п.) и обеспечивает взаимодействие со следующим уровнем.

**5-й уровень.** На **сеансовом уровне** компьютер пользователя взаимодействует с локальной или глобальной сетью. Протоколы

этого уровня проверяют права пользователя на «выход в эфир» и передают документ к протоколам транспортного уровня.

**4-й уровень.** На **транспортном уровне** документ преобразуется в ту форму, в которой положено передавать данные в используемой сети. Например, он может нарезаться на небольшие пакеты стандартного размера.

**3-й уровень.** **Сетевой уровень** – определяет маршрут движения данных в сети. Например, если на транспортном уровне данные были «нарезаны» на пакеты, то на сетевом уровне каждый пакет должен получить адрес, по которому он должен быть доставлен независимо от прочих пакетов.

**2-й уровень.** На **канальном уровне** формируются блоки (кадры) из данных, передаваемых 1-м уровнем. Канальный уровень выполняет передачу данных и обеспечивает ее правильность.

**1-й уровень.** На **физическом уровне** происходит реальная передача данных. Здесь нет ни документов, ни пакетов, ни даже байтов – только биты, то есть элементарные единицы представления данных. В качестве среды передачи данных используют трехжильный медный провод (экранированная витая пара), коаксиальный кабель, оптоволоконный проводник или радиорелейную линию.

На компьютере получателя информации происходит обратный процесс преобразования данных – от битовых сигналов до документа.

### Аппаратные средства локальных вычислительных сетей

Основными аппаратными компонентами локальной вычислительной сети являются:

- 1) рабочие станции** – это персональные ЭВМ, которые являются рабочими местами пользователей сети;
- 2) серверы** – мощный компьютер, выполняющий функции распределения сетевых ресурсов;
- 3) линии передачи данных** соединяют рабочие станции и серверы. В качестве линий передачи данных выступают **кабели**: кабель на витой паре (рисунок 50, а), коаксиальный кабель (рисунок 50, б) или оптоволоконный кабель;



Рисунок 50 – Сетевые кабели:

*а* – кабель на основе скрученных пар (витая пара);

*б* – коаксиальный кабель

**4) сетевые адаптеры (интерфейсные платы)** используются для подключения компьютеров к кабелю (рисунок 51). Функцией сетевого адаптера является передача и прием сетевых сигналов из кабеля. Адаптер воспринимает команды и данные от сетевой операционной системы (ОС), преобразует эту информацию в один из стандартных форматов и передает ее в сеть через подключенный к адаптеру кабель.

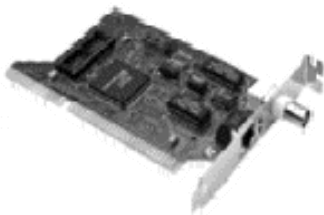


Рисунок 51 – Сетевой адаптер

#### **Топология локальных вычислительных сетей**

**Топология** – это конфигурация соединения элементов в сеть. Топология во многом определяет такие важнейшие характеристики сети, как ее надежность, производительность, стоимость, защищенность и т.д.

Рассмотрим три наиболее широко распространенные (базовые) топологии ЛВС: «звезда», «общая шина» и «кольцо».

В случае **топологии «звезда»** каждый компьютер через специальный сетевой адаптер подключается отдельным кабелем к центральному узлу (рисунок 52).

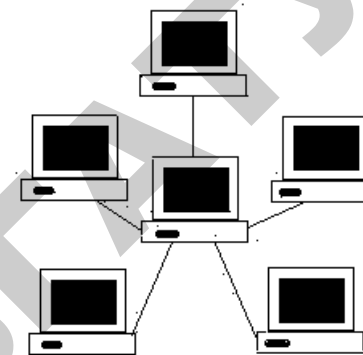


Рисунок 52 – Топология «звезда»

Недостатком такой топологии является низкая надежность, так как выход из строя центрального узла приводит к остановке всей сети, а также обычно большая протяженность кабелей (это зависит от реального размещения компьютеров). Иногда для повышения надежности в центральном узле ставят специальное реле, позволяющее отключать вышедшие из строя кабельные лучи.

**Топология «общая шина»** предполагает использование одного кабеля, к которому подключаются все компьютеры. Информация по нему передается компьютерами поочередно (рисунок 53).

Достоинством такой топологии является, как правило, меньшая протяженность кабеля, а также более высокая надежность, чем у «звезды», так как выход из строя отдельной станции не нарушает работоспособности сети в целом. Недостатки состоят в том, что обрыв основного кабеля приводит к неработоспособности всей сети, а также слабая защищенность информации в системе на физическом уровне, так как сообщения, посылаемые одним компьютером другому, в принципе, могут быть приняты и на любом другом компьютере.

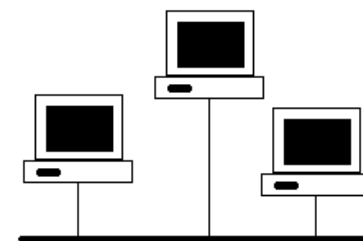


Рисунок 53 – Топология «общая шина»

При **кольцевой топологии** данные передаются от одного компьютера другому по эстафете (рисунок 54). Если некоторый компьютер получает данные, предназначенные не ему, он передает их дальше по кольцу. Адресат предназначенные ему данные никуда не передает.

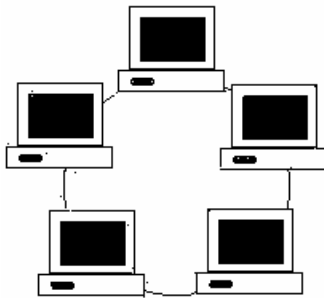


Рисунок 54 – Топология «Кольцо»

Топология реальной ЛВС может в точности повторять одну из приведенных выше или включать их комбинацию. Структура сети в общем случае определяется следующими факторами: количеством объединяемых компьютеров, требованиями по надежности и оперативности передачи информации, экономическими соображениями.

### **Сетевое программное обеспечение**

**Сетевое программное обеспечение** состоит из двух важнейших компонентов:

- 1) сетевого программного обеспечения, устанавливаемого на компьютерах-клиентах;
- 2) сетевого программного обеспечения, устанавливаемого на компьютерах-серверах.

Сетевая операционная система связывает все компьютеры и периферийные устройства в сети, координирует функции всех компьютеров и периферийных устройств в сети, обеспечивает защищенный доступ к данным и периферийным устройствам в сети.

Примеры сетевых ОС: Netware, Novell; Windows NT/2000/XP/Vista; Unix; Linux.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Приведите классификацию компьютерных сетей.
2. Какие протоколы используются для обмена данными между различными сетями?

3. Какие функции выполняют протоколы TCP/IP?
4. Приведите пример IP-адреса компьютера в сети.
5. Что такое доменная система адресов? Приведите примеры.
6. Как называются организации, предоставляющие услуги подключения к сети Интернет?

### **Материалы для лабораторных работ**

В модуле 2 предусмотрено выполнение следующих лабораторных работ:

- лабораторная работа 1 «Табличный процессор Microsoft Excel. Основные навыки работы»;
- лабораторная работа 2 «Построение диаграмм и графиков в MS Excel».

Методика и содержание лабораторных работ приведены в методических указаниях к лабораторным занятиям «Работа с прикладными программами в Microsoft Windows» [4].

В учебно-методическом комплексе представлены краткие теоретические сведения о табличном процессоре MS Excel, которые позволяют самостоятельно, без помощи преподавателя выполнить лабораторные работы.

### **Краткие теоретические сведения**

#### **Табличный процессор Microsoft Excel 2003**

Программа Microsoft Excel предназначена для работы с документами, имеющими табличную структуру. Документ Excel называется **Рабочей книгой**, которая представляет собой набор **рабочих листов**. Рабочие книги записываются как файлы с расширением **.xls**. Имена листов отображаются на ярлыках в нижней части окна книги. Для перехода с одного листа на другой следует щелкнуть мышью по соответствующему ярлыку. Название текущего (активного) листа выделено.

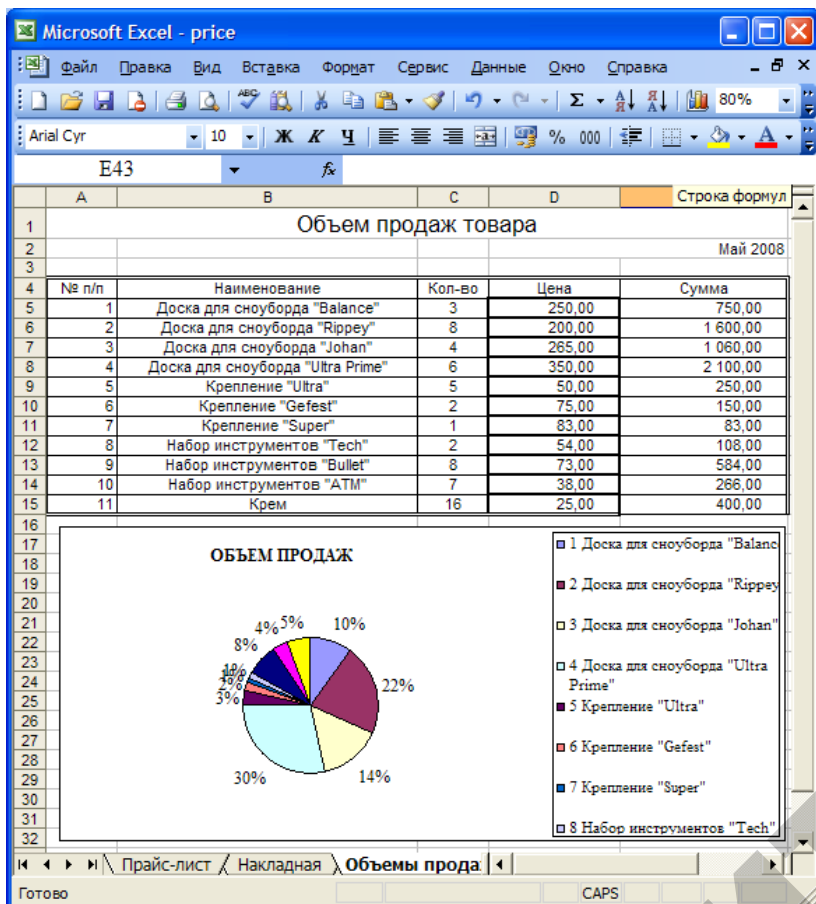


Рисунок 55 – Окно Microsoft Excel

Рабочее поле Excel – это *электронная таблица*, состоящая из *столбцов* и *строк*. Названия столбцов – буквы латинского алфавита. Строки таблицы нумеруются.

### Ячейки и их адресация

Основным элементом электронной таблицы является *ячейка*, которая образуется на пересечении строк и столбцов. Для обращения (ссылки) к любой ячейке используется ее *адрес*, например, A1 или \$C\$4. Адрес электронной таблицы может быть двух видов: *относительный* (A1) и *абсолютный* (\$C\$4).

Ячейка электронной таблицы может содержать:

- число;
- формулу;
- поясняющий текст.

### Диапазон ячеек

На данные, расположенные в соседних ячейках, можно ссылаться в формулах как на единое целое. Такую группу ячеек называют *диапазоном*. Наиболее часто используют прямоугольные диапазоны ячеек, расположенных в противоположных углах прямоугольника, например, A1:C15.

Выделяется прямоугольный диапазон ячеек протягиванием указателя мыши от одной угловой ячейки до противоположной по диагонали. Рамка текущей ячейки при этом растягивается, охватывая весь выбранный диапазон. Чтобы выбрать столбец или строку целиком, достаточно щелкнуть на заголовке столбца (строки).

### Ввод и редактирование данных

Ввод данных осуществляется в текущую ячейку или в строку формул, которые располагаются в верхней части окна программы непосредственно под панелями инструментов. Место ввода отмечается текстовым курсором. Для завершения ввода данных в ячейку используют клавишу Enter, для отмены ввода данных в ячейку – Esc. Для редактирования ячейки используется двойной щелчок мыши. Ширина и высота ячейки могут быть изменены.

### Форматирование содержимого ячеек

Для изменения формата отображения данных в текущей ячейке или выбранном диапазоне используется команда **Формат → Ячейки**. На рисунке 56 представлено диалоговое окно формата ячеек.

На вкладке **Число** выбирается требуемый формат записи данных: количество знаков после запятой, указание денежной единицы, способ записи даты или времени и т.д. Другие вкладки позволяют задавать направление текста и метод его выравнивания (вкладка **Выравнивание**), определять шрифт и начертание символов (вкладка **Шрифт**), управлять отображением и видом рамок (вкладка **Граница**), задавать фоновый цвет (вкладка **Вид**).

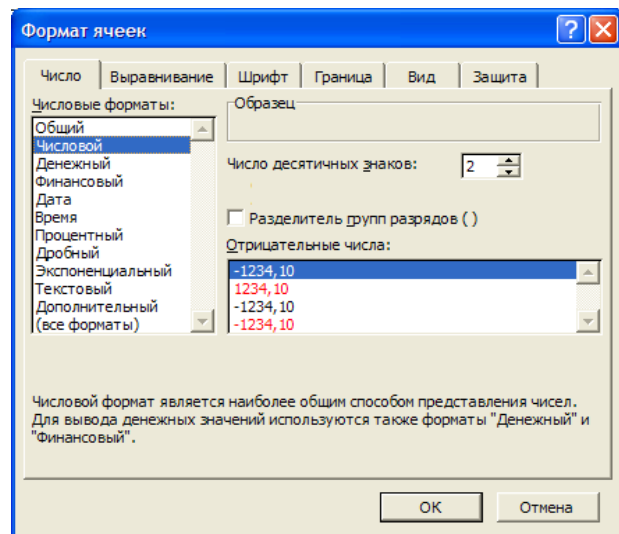


Рисунок 56 – Диалоговое окно **Формат ячеек**

### Автоматизация ввода

К средствам автоматизации ввода относятся автозавершение и автозаполнение.

**Автозавершение.** В ходе ввода текста в очередную ячейку программа проверяет соответствие введенных символов строкам, имеющимся в этом столбце выше. Если обнаружено однозначное совпадение, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие клавиши Enter подтверждает операцию автозавершения, в противном случае ввод можно продолжать, не обращая внимания на предлагаемый вариант.

**Автозаполнение константами.** В правом нижнем углу рамки ячейки имеется черный квадратик – это **маркер автозаполнения**. При наведении на него курсор мыши вместо толстого белого креста принимает вид тонкого черного крестика. Перетаскивание маркера заполнения рассматривается как операция «размножения» содержимого ячейки в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Если ячейка содержит число, то при перетаскивании маркера происходит либо копирование ячеек, либо их заполнение данными по закону арифметической прогрессии. Для выбора способа автозаполнения применяется специальное перетаскивание по правой кнопке мыши. Например, ячейка A1 содержит число 1. Протяните

маркер заполнения с помощью правой кнопки мыши с ячейки A1 до ячейки C1 и отпустите кнопку. Если в появившемся меню выбрать пункт **Копировать**, то во всех ячейках появится 1, если пункт **Заполнить**, то в ячейках окажутся числа 1, 2, 3.

**Заполнение прогрессией.** Чтобы точно сформулировать условия заполнения ячеек, следует выполнить команду **Правка** → **Заполнить** → **Прогрессия**. В открывшемся диалоговом окне Прогрессия выбираются тип прогрессии, величина шага и предельное значение.

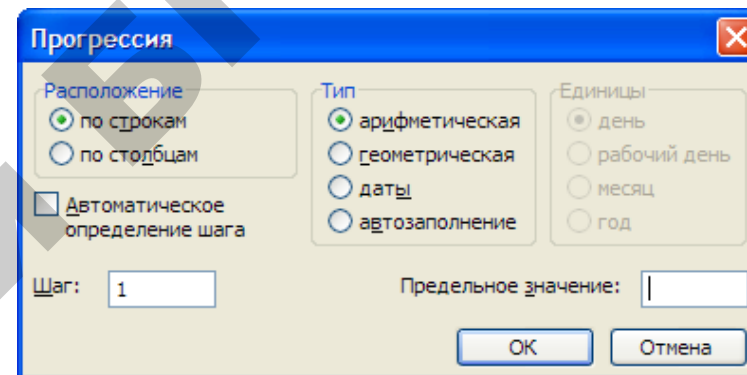


Рисунок 57 – Диалоговое окно **Прогрессия**


### Работа с формулами

Основной объект, размещаемый в отдельной ячейке электронной таблицы, – это **формула**. **Формула** в электронных таблицах всегда начинается со знака « $\leftarrow$ ». Она может содержать адреса ячеек, знаки операций (+, -, /, \*) и стандартные функции. Для изменения порядка выполнения арифметических операций используются круглые скобки ( ).

Адреса в формулах указывают на те ячейки, значения которых будут использоваться при вычислениях.

По умолчанию адреса в формулах рассматриваются как **относительные**. Это означает, что при копировании формулы адреса автоматически изменяются в соответствии с относительным расположением исходной ячейки и создаваемой копии. Для того чтобы запретить автоматическое изменение адреса при копировании, используется **абсолютный адрес**. Например, формула  $=A2+B2+\$A\$1$ , содержащая относительные и абсолютные адреса, при копировании на строку ниже изменится и примет вид:  $=A3+B3+\$A\$1$ .

## Мастер функций

**Мастер функций** запускается либо из меню **Вставка** → **Функция**, либо выбирается значок  возле строки для ввода формул. Мастер функций обеспечивает доступ к большому набору встроенных функций Excel. Функции сгруппированы по категориям: математические, финансовые, даты/времени, статистические и т.д.

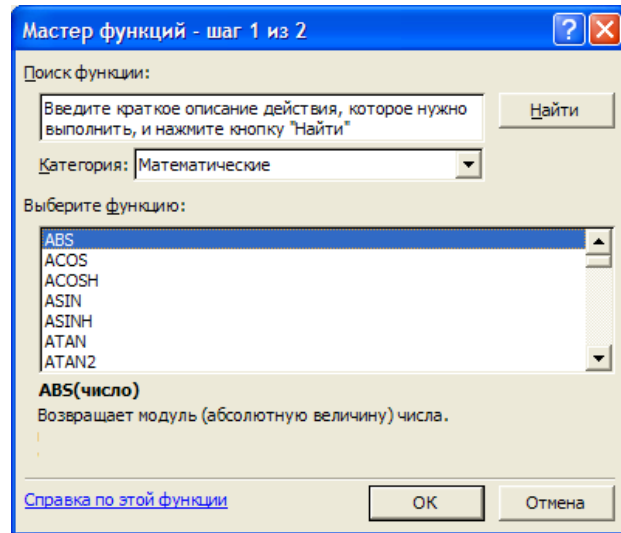



Рисунок 58 – Мастер функций

## Построение диаграмм и графиков

В программе **Excel** термин «диаграмма» используется для обозначения всех видов графического представления числовых данных.

Диаграмма представляет собой вставной объект, внедренный на один из листов рабочей книги. Она может располагаться на том же листе, на котором находятся данные, или на любом другом листе. Диаграмма сохраняет связь с данными, на основе которых она построена. При обновлении этих данных она автоматически меняет свой вид.

Для построения диаграммы обычно используют **Мастер диаграмм**, запускаемый щелчком на кнопке Мастер диаграмм на стандартной панели инструментов . Удобнее заранее выделить об-

ласть, содержащую данные, которые будут отображаться на диаграмме, но задать эту информацию можно и в ходе работы мастера.

## Выбор типа диаграммы

На первом этапе работы мастера выбирают форму диаграммы. Доступные формы перечислены в списке **Тип** на вкладке **Стандартные**. Для выбранного типа диаграммы справа имеется несколько вариантов представления данных, из которых следует выбрать наиболее подходящий. На вкладке **Нестандартные** отображается набор полностью сформированных типов диаграмм с готовым форматированием. После задания формы диаграммы следует щелкнуть на кнопке **Далее**.

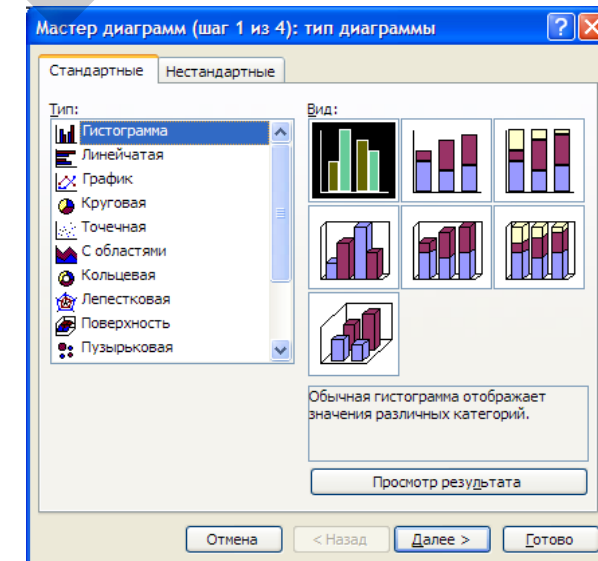


Рисунок 59 – Выбор типа диаграммы

## Выбор данных

Второй этап работы мастера служит для выбора данных, по которым будет строиться диаграмма. Если диапазон данных был выбран заранее, то в области предварительного просмотра в верхней части окна мастера появится приблизительное отображение будущей диаграммы. Если данные образуют единый прямоугольный диапазон, то их удобно выбирать при помощи вкладки **Диапазон данных**. Если данные не образуют единой группы, то информацию



для отрисовки отдельных рядов данных задают на вкладке **Ряд**. Предварительное представление диаграммы автоматически обновляется при изменении набора отображаемых данных.

### Оформление диаграммы

Третий этап работы мастера (после щелчка на кнопке **Далее**) состоит в выборе оформления диаграммы. На вкладках окна мастера задаются:

- название диаграммы, подписи осей (вкладка **Заголовки**);
- отображение и маркировка осей координат (вкладка **Оси**);
- отображение сетки линий, параллельных осям координат (вкладка **Линии сетки**);
- описание построенных графиков (вкладка **Легенда**);
- отображение надписей, соответствующих отдельным элементам данных на графике (вкладка **Подписи данных**);
- представление данных, использованных при построении графика, в виде таблицы (вкладка **Таблица данных**).

В зависимости от типа диаграммы некоторые из перечисленных вкладок могут отсутствовать.

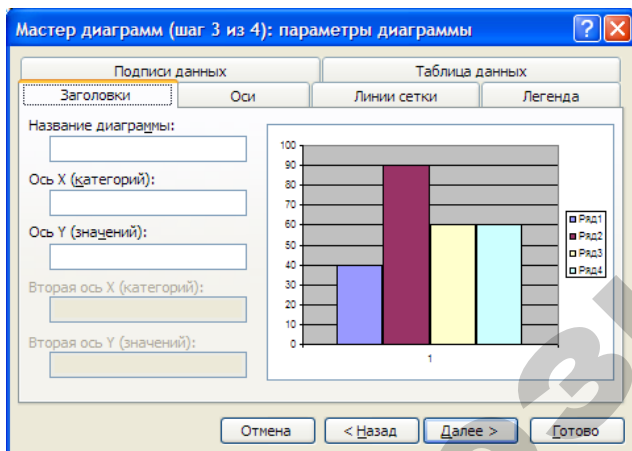


Рисунок 60 – Диалоговое окно **Параметры диаграммы**

### Размещение диаграммы

На последнем этапе работы мастера (после щелчка на кнопке **Далее**) указывается, следует ли использовать для размещения диаграммы новый рабочий лист или один из имеющихся. После щелчка

ка на кнопке **Готово** диаграмма строится автоматически и вставляется на указанный рабочий лист.

### Редактирование диаграммы

Готовую диаграмму можно изменить. Она состоит из набора отдельных элементов (графики, ряды данных, оси координат, заголовков диаграммы, область построения и прочее). При щелчке на элементе диаграммы он выделяется маркерами, а при наведении на него указателя мыши — описывается всплывающей подсказкой. Открыть диалоговое окно для форматирования элемента диаграммы можно через меню формат (для выделенного элемента) или через контекстное меню (команда **Формат**). Различные вкладки открывшегося диалогового окна позволяют изменять параметры отображения выбранного элемента данных.

Если требуется внести в диаграмму существенные изменения, следует вновь воспользоваться мастером диаграмм. Для этого следует выбрать диаграмму и, запустив мастер диаграмм, можно изменить текущие параметры, которые рассматриваются в окнах мастера как заданные по умолчанию.

Чтобы удалить диаграмму, можно удалить рабочий лист, на котором она расположена, или выбрать диаграмму, внедренную в рабочий лист с данными, и нажать клавишу DELETE.

### Печать документов Excel

Экранное представление электронной таблицы в Excel значительно отличается от того, что получается при выводе данных на печать. Это связано с тем, что единый рабочий лист приходится разбивать на фрагменты, размеры которых зависят от формата печатной страницы.

### Предварительный просмотр

Перед печатью рабочего листа следует перейти в режим предварительного просмотра (кнопка **Предварительный просмотр** на **Стандартной** панели инструментов), который позволяет увидеть его на экране точно в таком виде, в каком он будет напечатан. Кроме того, режим предварительного просмотра позволяет изменить свойства печатной страницы и параметры печати.

Управление в режиме предварительного просмотра осуществляется при помощи кнопок, расположенных вдоль верхнего края ок-

на. Кнопка **Страница** открывает диалоговое окно **Параметры страницы**, которое служит для задания параметров печатной страницы ориентации листа, масштаба (изменение масштаба позволяет управлять числом печатных страниц, необходимых для документа), размеров полей документа. Здесь же можно задать верхние и нижние колонтитулы для страницы. На вкладке **Лист** включается или отключается печать сетки и номеров строк и столбцов, а также выбирается последовательность разбиения рабочего листа на страницы, когда рабочий лист превосходит размер печатного листа как по длине, так и по ширине.

Изменить величину полей страницы, а также ширину ячеек при печати можно также непосредственно в режиме предварительного просмотра при помощи кнопки **Поля**. При щелчке на этой кнопке на странице появляются маркеры, указывающие границы полей страницы и ячеек. Изменить положение этих границ можно методом перетаскивания.

Завершить работу в режиме предварительного просмотра можно тремя способами (в зависимости от того, что планируется делать дальше). Щелчок на кнопке **Заккрыть** позволяет вернуться к редактированию документа. Щелчок на кнопке **Разметка страницы** служит для возврата к редактированию документа, но в режиме разметки страницы. В этом режиме документ отображается таким образом, чтобы наиболее удобно показать не содержимое ячеек таблицы, а область печати и границы страниц документа. Переключение между режимом разметки и обычным режимом можно также осуществлять через меню **Вид** (команды **Вид** → **Обычный** и **Вид** → **Разметка страницы**). Третий способ — начать печать документа.

#### *Печать документа*

Щелчок на кнопке **Печать** открывает диалоговое окно **Печать**, используемое для распечатки документа (его можно открыть и без предварительного просмотра — с помощью команды **Файл** → **Печать**). Это окно содержит стандартные средства управления, изменяемые для печати документов в любых приложениях.

#### *Выбор области печати*

**Область печати** — эта часть рабочего листа, которая должна быть выведена на печать. По умолчанию область печати совпадает с заполненной частью рабочего листа и представляет собой прямоугольник, примыкающий к верхнему левому углу рабочего листа и захватываю-

щий все заполненные ячейки. Если часть данных не должна выводиться на бумагу, область печати можно задать вручную. Для этого надо выделить ячейки, которые должны быть включены в область печати, и дать команду **Файл** → **Область печати** → **Задать**.

Если область печати задана, то программа отображает в режиме предварительного просмотра и распечатывает только ее. Границы области печати выделяются на рабочем листе крупным пунктиром (сплошной линией в режиме разметки). Для изменения области печати можно задать новую область или командой **Файл** → **Область печати** → **Убрать** вернуться к параметрам, используемым по умолчанию.

## Материалы для управляемой самостоятельной работы студентов к модулю 2

### Задание 1

Освоить практические приемы работы с архиваторами.

1. Изучите теоретический материал по теме «Программные средства сжатия данных».

2. В своей рабочей папке создайте следующую структуру папок (рисунок 61).

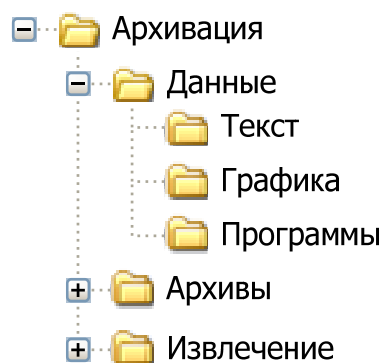


Рисунок 61 – Структура папок

3. Найдите и скопируйте из папки **C:/Windows** в папку **Данные**:

- в папку **Тексты** – 20 текстовых файлов (расширение log);
- в папку **Графика** – 20 графических файлов (расширение bmp);
- в папку **Программы** – 20 исполняемых файлов (расширение exe).

4. С помощью архиватора **WinRAR** для каждой группы файлов (Текст, Графика и Программы) создайте архивные файлы с различной степенью сжатия, используя следующие методы сжатия: скоростной, обычный, максимальный. Поместите полученные архивы в папку **Архивы**.

5. Создайте самораспаковывающийся архив, содержащий файлы из папки **Данные**, полученный архив поместите в папку **Архивы**.

6. Любые три архива распакуйте в папку **Извлечение**.

7. Определите степень сжатия для каждого типа файлов (текст, графика, программы). Определите, файлы какого типа сжимаются лучше.

### Форма контроля

Представить преподавателю отчет в письменном виде по изученному разделу. Структурно отчет должен состоять из титульного листа, оглавления, основной части, списка используемой литературы. Образец оформления титульного листа – в приложении 1. В отчете предоставить протокол выполненных действий, ответы на контрольные вопросы.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятиям «Архивация данных» и «Архиватор».
2. Назовите известные вам архиваторы.
3. Какие основные операции выполняют архиваторы?
4. Что такое самораспаковывающийся архив?
5. Что такое многотомный архив?
6. С какой целью осуществляют защиту архивных файлов?
7. Назовите три стадии процесса архивации.
8. Архивные файлы каких форматов позволяет создавать WinRAR?

### Краткие теоретические сведения

#### Программные средства сжатия данных

##### Утилита MS BACKUP

Утилита MS BACKUP предназначена для резервного копирования наиболее ценных данных на внешние носители (магнитные ленты, магнитные и магнитооптические диски, лазерные диски и т.п.), восстановления оригиналов (в случае их разрушения или переноса их на другую ЭВМ). Для запуска программы архивирования следует выбрать: **Пуск** → **Программы** → **Стандартные** → **Служебные программы** → **Архивация данных**.

MS BACKUP при загрузке предлагает воспользоваться услугами **Мастера архивирования или восстановления файлов**.

##### Архиватор WinRAR

На рисунке 62 показан стандартный вид окна WinRAR.

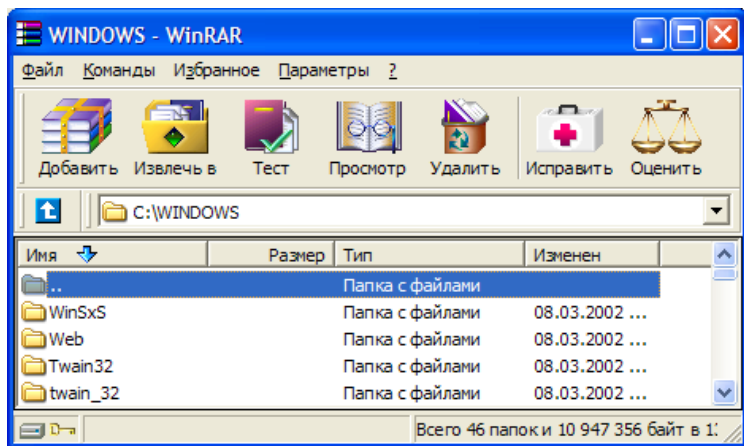


Рисунок 62 – Вид главного окна архиватора WinRAR

### Архивирование файлов

1. Для создания архива или добавления файлов к существующему архиву нужно любым доступным в Windows способом выбрать требуемые файлы и/или папки из списка файлов в главном окне WinRAR.

2. Щелкнуть на кнопке **Добавить** – откроется окно диалога **Имя и параметры архива (Archive name and parameters)**, в котором можно провести настройку архива. Вид окна представлен на рисунке 63.

3. По умолчанию создается простой архив RAR, однако возможно и создание архива формата Zip, установив соответствующий переключатель в группе **Формат архива**.

4. Рассмотрим некоторые **Параметры архивации**.

- **Создать SFX-архив** – создание самораспаковывающегося архива;
- **Мультимедиа-сжатие** – активизирует специальный алгоритм сжатия для файлов мультимедиа, позволяет повысить степень сжатия таких файлов до 30 %;
- **Создать непрерывный архив** – значительно увеличивает степень сжатия, особенно при добавлении в архив значительного количества небольших файлов с похожим содержанием.

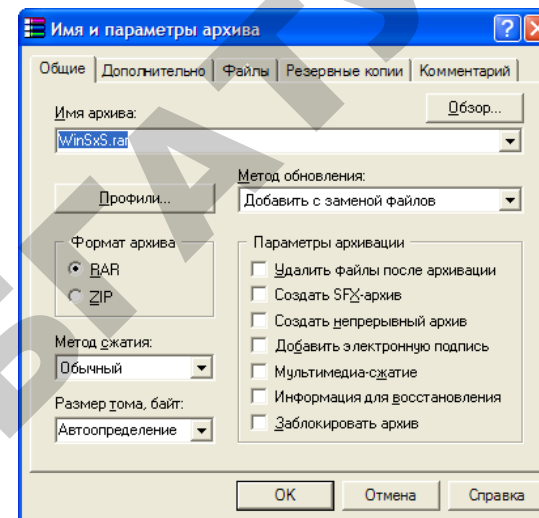


Рисунок 63 – Диалоговое окно «Имя и параметры архива» архиватора WinRAR

5. В окне **Метод сжатия** можно выбрать один из режимов сжатия. По умолчанию установлен средний режим **Normal (Обычный)**. Этот показатель можно повысить, однако при этом существенно возрастает время архивирования.

6. При создании многотомного архива в окне **Размер тома** указать размер файла тома.

7. В поле **Имя архива** введите имя архива. По умолчанию архив будет размещен в текущей папке, если необходимо другое размещение – щелкните на кнопке **Обзор**.

8. По завершении установки параметров архива щелкните ОК.

### Извлечение файлов из архива

1. Открыть требуемый архивный файл: **Файл – Открыть архив**.
2. Выбрать на панели инструментов кнопку **Извлечь в указанную папку** – откроется окно диалога **Путь и параметры извлечения**. Установив параметры, щелкните ОК.

### Теоретические основы сжатия данных

Сжатие информации в файлах возможно благодаря избыточности информации. Степень избыточности зависит от типа данных. Например, у видеоданных степень избыточности обычно в несколько раз больше, чем у графических данных, а степень избыточ-

ности графических данных в несколько раз больше, чем текстовых. Кроме того, степень избыточности данных зависит от принятой системы кодирования. Например, кодирование текстовой информации средствами русского языка дает в среднем избыточность на 20–30 % больше, чем кодирование аналогичной информации средствами английского языка.

Для человека избыточность информации связана с представлением о ее качестве, поскольку избыточность улучшает восприятие. Однако, когда речь заходит о хранении готовых документов или их передаче, избыточность можно и нужно уменьшить.

### *Методы сжатия информации*

Все способы сжатия информации можно разделить на две категории: методы сжатия с регулируемой потерей информации (необратимое сжатие информации) и методы сжатия без потери информации (обратимое сжатие информации).

Если при сжатии данных происходит изменение их содержания, то метод сжатия необратим (при восстановлении данных из сжатого файла не происходит полного восстановления исходной последовательности). Эти методы применимы для тех типов данных, для которых утрата части содержания не приводит к значительному снижению потребительских свойств. Это относится к мультимедийным данным: видеорядам, музыкальным записям, звукозаписям и рисункам. Методы сжатия с потерей информации обеспечивают более высокую степень сжатия, чем обратимые методы, но их нельзя применять к текстовым документам, базам данных, к программному коду. Характерными форматами сжатия с потерей информации являются:

- **.JPG** – для графических данных;
- **.MPG** – для видеоданных;
- **.MP3** – для звуковых данных.

Если при сжатии данных происходит только изменение их структуры, то метод сжатия обратим. При распаковке данных из архива происходит полное восстановление исходного файла. Обратимые методы применяют для сжатия любых типов данных. Характерными форматами сжатия без потери информации являются:

- **.GIF, .TIF, .PCX** – для графических данных;
- **.AVI** – для видеоданных;
- **.ZIP, .ARJ, .RAR** – для любых типов данных.

## **Алгоритмы обратимых методов**

### *Алгоритм RLE*

В основу алгоритмов **RLE (Run-Length Encoding)** положен принцип выявления повторяющихся последовательностей данных и замены их структурой, в которой указывается код данных и коэффициент повтора.

Например, для последовательности: 0; 0; 0; 127; 127; 0; 255; 255; 255; 255 (всего 10 байтов) образуется следующий вектор:

Значение	Коэффициент повтора
0	3
127	2
0	1
255	4

При записи в строку он имеет вид: 0; 3; 127; 2; 0; 1; 255; 4 (всего 8 байтов). Первый байт указывает сколько раз нужно повторить следующий байт. В данном примере коэффициент сжатия равен 8/10 (80 %).

Этот алгоритм является простым и очень эффективным способом сжатия файлов. Наилучшими объектами для данного алгоритма являются графические файлы. Недостатком метода RLE является низкая степень сжатия.

### *Алгоритм кодирования по ключевым словам KWE*

В основу алгоритмов **KWE (Keyword Encoding)** положено кодирование слов исходного документа группами байтов фиксированной длины. Результат кодирования сводится в таблицу данных.

Данный метод эффективен для массивов большого объема и для англоязычных текстовых документов. Для русскоязычных документов, отличающихся увеличенной длиной слов и большим количеством приставок, суффиксов и окончаний, эффективность метода заметно снижается.

### *Алгоритм Хаффмана*

В основу этого алгоритма лежит кодирование не байтами, а битовыми группами.

Перед началом кодирования производится анализ документа и выявляется частота повтора каждого из встречающихся символов. Чем чаще встречается тот или иной символ, тем меньшим количеством би-

тов он кодируется (соответственно, чем реже встречается символ, тем длиннее его кодовая битовая последовательность). Иерархическая структура, образующаяся в результате кодирования, прикладывается к сжатому документу в качестве таблицы соответствия.

Этот метод эффективен для массивов большого объема и применим к любым данным.

### Синтетические алгоритмы

Рассмотренные выше алгоритмы в «чистом виде» на практике не применяют. Современные средства архивации данных используют более сложные алгоритмы, основанные на комбинации нескольких теоретических методов.

#### Задание 2

Освоить практическое применение следующих системных утилит: форматирование диска, дефрагментация диска.

1. Изучить теоретический материал по теме «Обслуживание дисков».

2. Отформатировать дискету с помощью команды **Форматировать...**

3. Провести дефрагментацию диска **D:**.

#### Форма контроля

Представить преподавателю отчет в письменном виде по изученному разделу. Структурно отчет должен состоять из титульного листа, оглавления, основной части, списка используемой литературы. Образец оформления титульного листа – в приложении 1. В отчете предоставить протокол выполненных действий, ответы на контрольные вопросы.

#### Контрольные вопросы

1. С какой целью проводится дефрагментация диска?
2. Почему появляется фрагментация диска?
3. Какие параметры можно установить в окне Настройка дефрагментации?
4. Почему во время работы Disk Defragmenter не рекомендуется запускать другие программы?

#### Краткие теоретические сведения

### Обслуживание дисков

Доступ к служебным программам, входящим в Microsoft Windows, осуществляется через Главное меню следующим образом: **Пуск** → **Программы** → **Стандартные** → **Служебные**. Они поставляются в составе операционной системы и устанавливаются вместе с ней (полностью или выборочно).

Чтобы посмотреть сведения по обслуживанию диска, следует вызвать контекстное меню диска и выбрать **Сервис**. Можно увидеть, когда последний раз диск обслуживался, получить рекомендации по обслуживанию.

#### Форматирование диска

Для форматирования дисков можно использовать команду папки **Мой компьютер** → **Файл** → **Форматировать** или внешнюю команду **Format**, которая вызывается из командной строки **Пуск** → **Выполнить**.

Чтобы отформатировать гибкий диск, следует:

- 1) вставить гибкий диск в дисковод;
- 2) открыть **Мой компьютер**, выбрать диск **A:**;
- 3) выполнить команду **Файл** → **Форматировать** или в контекстном меню выбрать команду **Форматировать**;
- 4) указать способ форматирования и другие параметры;
- 5) нажать кнопку **Начать**.

Можно выбрать способ форматирования – быстрое или создание загрузочного диска. **Быстрое форматирование** соответствует ключу **/Q** утилиты **Format**, проводится на ранее отформатированном диске. Обновляется корневой директорий (**root record**) и таблицы **FAT**. Вся поверхность диска не проверяется. **Создание загрузочного диска** – ключ **/S**. Загрузочный диск можно использовать для аварийной загрузки операционной системы.

#### Дефрагментация дисков

С течением времени в результате работы программ, считывающих и записывающих данные, информация на диске становится фрагментированной, т.е. расположенной на несмежных секторах. Это не нарушает целостности данных в файле, но доступ к фрагментированным файлам замедляется из-за наличия ссылок от одного фрагмента к другому.

Для ускорения доступа к файлам используют программу *Дефрагментация диска*. Утилита *Дефрагментация диска* запускается из Главного меню следующим образом: **Пуск** → **Все программы** → **Стандартные** → **Служебные программы** → **Дефрагментация диска**. В результате откроется окно утилиты Дефрагментация диска (рисунок 64). Выберите из списка диск, подлежащий дефрагментации.

Щелкните на кнопке *Анализ*. Через несколько минут на экране появится окно с результатами анализа и рекомендациями операционной системы по проведению дефрагментации.

Для запуска процесса дефрагментации нажмите кнопку *Дефрагментация*.

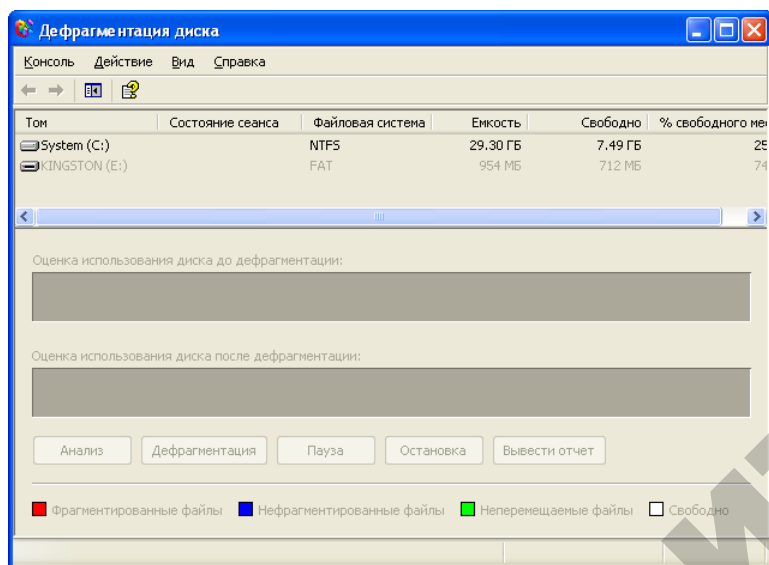


Рисунок 64 – Диалоговое окно программы «Дефрагментация диска»

**Примечание!** Для ускорения операций по обслуживанию дисков не следует запускать другие программы при выполнении утилиты *Дефрагментация диска*. Дело в том, что данная программа повторно инициализирует себя всякий раз, когда на диск что-то записывается, т.к. она должна иметь дело с текущим состоянием диска.

## Контроль по модулю 2

Контроль по модулю 2 включает в себя тестирование по теоретическому материалу и выполнение контрольной работы в табличном процессоре MS Excel. Примерные тестовые задания приведены ниже.

### Примеры тестовых заданий для контроля результатов обучения модулю 2

1. Что такое операционная система?
  - a. Комплекс программ, обеспечивающих управление ресурсами персонального компьютера.
  - b. Комплекс программ, необходимых для хранения информации.
  - c. Комплекс программ, необходимых для включения компьютера.
  - d. Комплекс программ, созданных корпорацией Microsoft.
2. Программы, которые постоянно размещаются в оперативной памяти до выключения компьютера, называются:
  - a. постоянные;
  - b. резидентные;
  - c. операционные;
  - d. транзитные.
3. Расширение имени файла указывает на:
  - a. время создания файла;
  - b. тип информации, содержащейся в файле;
  - c. программный продукт, в котором был создан файл;
  - d. объем файла.
4. Для обеспечения процесса разработки программ и создания программных продуктов предназначено:
  - a. системное программное обеспечение;
  - b. прикладное программное обеспечение;
  - c. инструментальное программное обеспечение;
  - d. техническое программное обеспечение.
5. По среде обитания компьютерные вирусы классифицируют на:
  - a. резидентные и нерезидентные;
  - b. неопасные, опасные, очень опасные;
  - c. паразиты, репликаторы, черви, троянцы;
  - d. сетевые, файловые, загрузочные, макровирусы.

6. Архиватором называется:
- e. программа для уменьшения информационного объема файла;
  - f. программа, предназначенная для хранения редко используемых файлов;
  - g. программа, обеспечивающая расширение возможностей операционной системы;
  - h. программу для защиты от компьютерных вирусов.
6. Глобальная компьютерная сеть – это:
- a. система обмена информацией на определенную тему;
  - b. совокупность локальных сетей и компьютеров, расположенных на больших расстояниях и соединенных с помощью каналов связи в единую систему;
  - c. множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного здания.
7. Наибольшие возможности для доступа к информационным ресурсам обеспечивает способ подключения к Интернету:
- a. терминальное соединение по коммутируемому телефонному каналу;
  - b. удаленный доступ по телефонным каналам связи;
  - c. постоянное соединение по выделенному каналу.
8. Загрузочные вирусы характеризуются тем, что:
- a. поражают программы в начале их работы;
  - b. запускаются при загрузке компьютера;
  - c. изменяют код заражаемого файла;
  - d. поражают загрузочные сектора дисков.
9. Сетевой протокол – это:
- a. набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети;
  - b. правила установления связи между двумя компьютерами;
  - c. последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети;
  - d. правила интерпретации данных, передаваемых по сети.
10. Как называется программа для просмотра Web-документов в сети Интернет?
- a. электронная таблица;
  - b. браузер;
  - c. редактор HTML;
  - d. поисковая система.

11. Задан адрес сервера сети Интернет: www.yandex.ru. Укажите имя домена первого уровня.
- a. www.yandex.ru
  - b. www
  - c. yandex
  - d. yandex.ru
  - e. ru
12. Модем, передающий информацию со скоростью 28800 бит/с, может передать 2 страницы текста (3600 байт) в течение:
- a. 1 минуты;
  - b. 1 часа;
  - c. 1 суток;
  - d. 1 секунды.
13. В электронной таблице выделена группа из 4 ячеек. Это могут быть ячейки:
- a. A1:B2;
  - b. A1:B4;
  - c. A1:C2;
  - d. A2:C4.
14. При перемещении или копировании в электронной таблице абсолютные ссылки:
- a. преобразуются в зависимости от нового положения формулы;
  - b. не изменяются;
  - c. преобразуются вне зависимости от нового положения формулы;
  - d. преобразуются в зависимости от функций, входящих в формулу.

#### Ответы к тестовым заданиям

Номер вопроса	Ответы	Номер вопроса	Ответы	Номер вопроса	Ответы
1	a	6	a	11	b
2	b	7	b	12	e
3	b	8	c	13	d
4	c	9	d	14	a
5	d	10	a	15	b



## ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика: базовый курс / Симонович С.В. [и др.]; под ред. С.В. Симоновича. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 640 с.
2. Основы информатики и вычислительной техники: учебно-практическое пособие / под ред. А.Н. Морозевича. – Минск: БГЭУ, 2005. – 221 с.
3. Рудикова, Л.В. Microsoft Excel для студента: учебник / Л.В. Рудикова. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 368 с.: ил.
4. Работа с прикладными программами в Microsoft Office: метод. указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Информатика». – Минск: БГАТУ, 2008. – 60 с.
5. Решение прикладных задач обработки информации средствами электронных таблиц Microsoft Excel: метод. указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Информационные технологии». – Минск: БГАТУ, 2007. – 72 с.

### Обучающие программы, используемые в процессе обучения

1. Обучающая программа «Изучаем Microsoft Office».

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### *Пример оформления титульного листа*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ »

Кафедра «Вычислительная техника»

### УПРАВЛЯЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

по дисциплине «Информатика»

Реферат на тему:

### ЭВОЛЮЦИЯ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Выполнил студент гр. 50э, АЭФ \_\_\_\_\_  
Петров П.П.

(дата) (подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_  
Иванов И.И.

(дата) (подпись)

Минск 2009

*Для заметок*

Учебное издание

**Силкович Юрий Николаевич,  
Шакирин Анатолий Иванович,  
Львова Ольга Михайловна**

**АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

*Учебно-методический комплекс*

Ответственный за выпуск *Ю.Н. Силкович*  
Редактор *Н.А. Антипович*  
Компьютерная верстка *А.И. Стебуля*

Подписано в печать 16.10.2009 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 9,52. Уч.-изд. л. 7,45. Тираж 250 экз. Заказ 903.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет»  
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006.  
ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.  
Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.