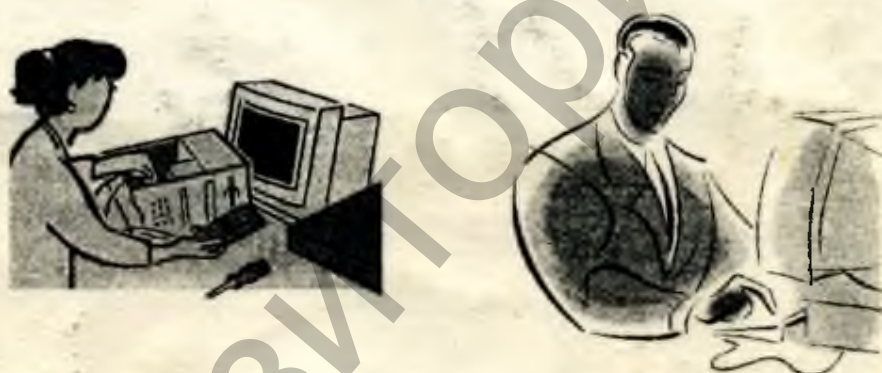


# ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



Витебск 2007

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»

# ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Учебно-методическое пособие*



\*20106986\*

*Витебск*

*Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова»*

*2007*

Установа адукацыі  
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт  
імя П.М.Машэрава»  
БІБЛІЯТЭКА

УДК 004.3(075.8)  
ББК 32.97я73  
О-75

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 4 от 1.03.2007 г.

Авторы-составители: доцент кафедры информатики и ИТ УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат физико-математических наук Л.Е. Потапова; доцент кафедры информатики и ИТ УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат биологических наук А.А. Чиркина; старший преподаватель кафедры информатики и ИТ УО «ВГУ им. П.М. Машерова» Н.В. Иванова

Рецензенты: заведующий кафедрой прикладной математики УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат физико-математических наук, доцент Л.В. Маркова; доцент кафедры автоматизации научных исследований УО «ВГУ им. П.М. Машерова», кандидат физико-математических наук В.И. Жидкевич

Основы информатики и информационных технологий: учебно-методическое пособие / авт.-сост. Л.Е. Потапова, А.А. Чиркина, Н.В. Иванова. – Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007. – 90 с.

ISBN 978-985-425-733-4

Учебно-методическое пособие включает теоретические сведения по основным разделам курсов «Основы информатики и вычислительной техники» и «Компьютерные информационные технологии». Предназначено для слушателей ИПК и ПК, студентов-заочников. Издание также может быть использовано студентами дневной формы обучения для самостоятельной работы.

УДК 004.3(075.8)  
ББК 32.97я73

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ЧАСТЬ I. ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ</b> .....	5
<b>1. ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	5
1.1. Формы информации .....	6
1.2. Виды информации .....	6
1.3. Свойства информации .....	7
1.4. Методы оценки количества информации .....	8
1.5. Кодирование информации .....	10
<b>2. ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА О МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	13
<b>3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b> .....	14
3.1. История развития средств вычислительной техники .....	14
3.2. Классификация персональных компьютеров .....	16
3.3. Принципы построения ЭВМ .....	17
3.4. Состав вычислительной системы .....	18
3.5. Понятие о прерываниях .....	22
<b>4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА</b> .....	23
4.1. Системное программное обеспечение .....	23
4.2. Инструментальное программное обеспечение .....	32
4.3. Прикладное программное обеспечение .....	34
<b>5. ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ</b> .....	36
5.1. Обработка текстовой информации .....	36
5.2. Обработка табличной информации .....	37
5.3. Обработка графической информации .....	38
<b>ЧАСТЬ II. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	41
<b>1. ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ ИНФОРМАЦИИ В МАТЕРИАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА</b> .....	41
1.1. Понятие информационной технологии .....	42
1.2. Этапы развития информационных технологий .....	44
1.3. Понятие информационной системы .....	44
1.4. Процедуры обработки информации .....	45
1.5. Составляющие информационных технологий .....	47
1.6. Классификация информационных технологий .....	48
<b>2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	51
2.1. Понятие технологии управления .....	51
2.2. Информационные технологии обработки данных .....	52
2.3. Информационная технология автоматизированного офиса .....	54
<b>3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	57
3.1. Экономическая информация и ее особенности .....	57
3.2. Система управления экономическим объектом .....	58
3.3. Понятие бизнес-процесса .....	59
<b>4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ</b> .....	60
4.1. Классификация компьютерных сетей .....	67
4.2. Знакомство с INTERNET .....	69
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ</b> .....	83
Часть I. Основы информатики и вычислительной техники .....	83
Часть II. Компьютерные информационные технологии .....	85
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	89

## ВВЕДЕНИЕ

Современное представление о качественном образовании включает как необходимый элемент – свободное владение информационными технологиями, что позволяет приобрести полезные для будущей карьеры профессиональные навыки работы с компьютером.

Предлагаемое пособие содержит теоретический учебный материал по курсам «Основы информатики и вычислительной техники» и «Компьютерные информационные технологии», который рекомендован государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

В составе содержательного направления этих компьютерных дисциплин можно выделить следующие наиболее важные задачи:

- фундаментализацию образования за счет изучения основ информатики;
- формирование информационной культуры и нового информационного мировоззрения у слушателей.

В первой части пособия рассматриваются основные понятия курса информатики, такие, как информация, файл, операционные системы, принципы построения ЭВМ, структура вычислительной системы, и т.п. Включено также описание системного, инструментального и прикладного программного обеспечения компьютера, освещены основные аспекты и особенности обработки текстовой, графической и табличной информации. Эти знания позволят студентам выбирать и формулировать цели, осуществлять постановку самых разнообразных задач, легко и быстро решать их на компьютере.

Вторая часть пособия посвящена компьютерным информационным технологиям. Здесь рассматриваются вопросы, направленные на формирование знаний в области обработки информации, такие, как:

- поиск информации в различных источниках;
- способы упорядочивания, систематизирования, структурирования данных;
- автоматизированные системы поиска, хранения и обработки информации;
- технология работы в компьютерных сетях.

Особое внимание уделено информационным технологиям управления, экономической информации и ее особенностям.

Все эти знания необходимы при моделировании различных объектов и явлений, анализе информационных моделей, интерпретации полученных результатов, для умения предвидеть последствия принимаемых решений.

В конце пособия содержится список вопросов и практических заданий, рассмотрение которых поможет студентам полнее и глубже усвоить теоретический материал, систематизировать полученные знания и подготовиться к экзаменам.

# ЧАСТЬ I. ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

## 1. ИНФОРМАЦИЯ

Понятие информации является основополагающим понятием информатики. Любая деятельность человека представляет собой процесс сбора и переработки информации, принятия на ее основе решений и их выполнения. С появлением современных средств вычислительной техники информация стала выступать в качестве одного из важнейших ресурсов научно-технического прогресса.

Термин «информация» происходит от латинского *informatio* – разъяснение, изложение, осведомленность. Более узкое определение дается в технике, где это понятие включает в себя все сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования. Наиболее общее определение имеет место в философии, где под информацией понимается отражение свойств реального мира. Информацию как философскую категорию рассматривают как один из атрибутов материи, отражающий ее структуру.

В кибернетике и информатике под информацией понимают любую совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые некоторая система воспринимает из окружающей среды (входная информация), выдает в окружающую среду (выходная информация) или хранит в себе (внутренняя информация).

Понятие информации используется во всех сферах: науке, технике, культуре, социологии и повседневной жизни. Оно предполагает наличие материального носителя информации, источника информации, передатчика информации, приемника и канала связи между источником и приемником. От источника к потребителю информация передается с помощью сообщения. Сообщение – это информация, представленная в определенной форме и предназначенная для передачи. Способ передачи сообщения (тот физический процесс, с помощью которого такая передача осуществляется) определяет канал связи между источником и приемником.

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

В потоке информации можно выделить следующие процессы:

**Восприятие** – процесс целенаправленного извлечения информации. При восприятии часто приходится отделять полезную информацию от вредной, искажающей реальность (шума).

**Передача** информации состоит в ее переносе на некоторое расстояние посредством сигналов различной физической природы соответственно по механическому, акустическому, оптическому, электрическому или электромагнитному каналу.

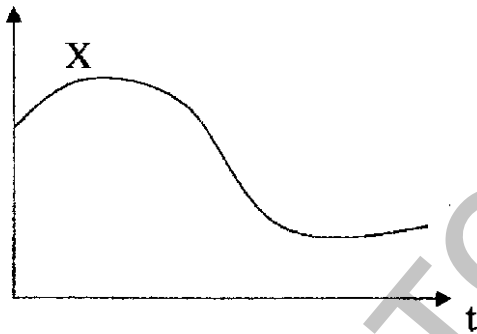
**Обработка** информации включает операции сбора, хранения, сравнения, классификации, преобразования, защиты и т.д.

## 1.1. Формы информации

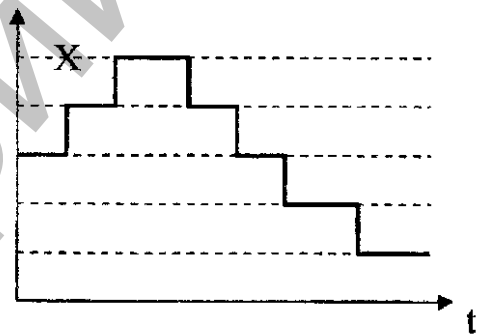
Различают две формы представления информации – непрерывную и дискретную. Поскольку носителями информации являются сигналы, то в качестве последних можно использовать физические процессы различной природы. Например, процесс протекания электрического тока в цепи, процесс механического перемещения тела, процесс распространения света и т.д. Информация представляется (отражается) значением одного или нескольких параметров физического процесса (сигнала), либо комбинации нескольких параметров.

Сигнал называется непрерывным, если его параметр в заданных пределах может принимать любые промежуточные значения. Сигнал называется дискретным, если его параметр в заданных пределах может принимать отдельные фиксированные значения.

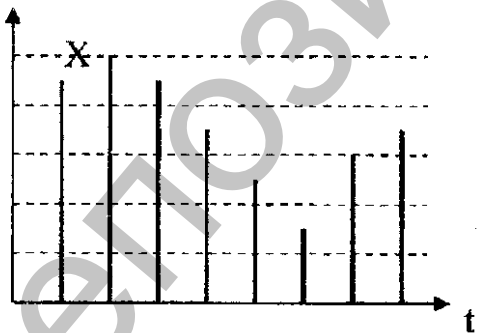
Следует различать непрерывность или дискретность сигнала по уровню и во времени. Возможные варианты изображены на рисунках в виде графиков.



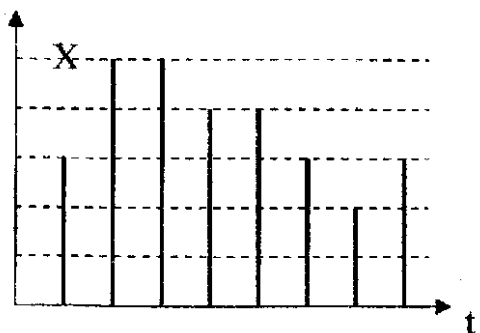
1. Непрерывный по уровню и во времени сигнал.



2. Дискретный по уровню и непрерывный во времени сигнал.



3. Непрерывный по уровню и дискретный во времени сигнал.



4. Дискретный по уровню и по времени сигнал.

## 1.2. Виды информации

Все многообразие окружающей нас информации можно сгруппировать по различным признакам, т.е. классифицировать по видам. Например, в зависимости от области возникновения информации, отражающую процессы и явления неодушевленной природы, называют элементарной, про-

цессы животного и растительного мира – биологической, человеческого общества – социальной.

По способу передачи и восприятия различают следующие виды информации: визуальную – передаваемую видимыми образами и символами, аудиальную – звуками, тактильную – ощущениями, органолептическую – запахами и вкусом, машинную – выдаваемую и воспринимаемую средствами вычислительной техники и т.д.

Современные ЭВМ позволяют обрабатывать различные виды информации:

- числовая (ЭВМ создавалась как вычислительная машина);
- текстовая (рукописная, машинописная, типографская);
- звуковая (речь, акустические портреты физических явлений или экспериментов);
- графическая (рисунки, графика, чертежи);
- электрическая (аналоговая или дискретная).

Наибольшие трудности связаны с вводом информации в ЭВМ. Любой из этих видов информации должен быть введен в память ЭВМ с высокой точностью и малой трудоемкостью.

Долгое время входная информация для ввода в ЭВМ переносилась на какой-либо носитель (перфоленты, перфокарты, магнитные ленты), что приводило к значительным потерям времени и искажению вводимой информации за счет ошибок при перфорации.

Сейчас разработано большое количество устройств для автоматического ввода информации непосредственно в память ЭВМ, исключая промежуточный этап перезаписи. Используют устройства для ввода графической и текстовой информации, а также информации, представленной в электрическом виде. Ведутся разработки для ввода языковой информации.

### 1.3. Свойства информации

Выделяют следующие свойства информации:

- **качество информации** – обобщенная характеристика информации, отражающая степень ее полезности для пользователя;
- **релевантность** – способность информации соответствовать нуждам потребителя;
- **полнота** – свойство информации исчерпывающе характеризовать отображаемый объект или процесс; информация полна, если ее достаточно для понимания и принятия решений; как неполная, так и избыточная информация сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки;
- **достоверность** – свойство информации не иметь скрытых ошибок; данные возникают в момент регистрации сигналов, но не все сигналы являются «полезными»; при увеличении уровня шумов достоверность информации снижается; недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений;



- *адекватность* – степень соответствия реальности;
- *доступность* – возможность ее получения данным потребителем; информация должна преподноситься в доступной (по уровню восприятия) форме;
- *защищенность* – невозможность несанкционированного использования или изменения;
- *эргономичность* – свойство, характеризующее удобство формы представления информации с точки зрения данного потребителя;
- *актуальность* – ценность информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдет применение в каких-либо видах деятельности человека;
- *своевременность* – только своевременно полученная информация может принести ожидаемую пользу; одинаково нежелательны как преждевременная подача информации (когда она еще не может быть усвоена), так и ее задержка.

#### 1.4. Методы оценки количества информации

Количеством информации называют числовую характеристику сигнала, отражающую ту степень неопределенности (неполноту знаний), которая исчезает после получения сообщения в виде данного сигнала. Эту меру неопределенности в теории информации называют энтропией. Если в результате получения сообщения достигается полная ясность в каком-то вопросе, говорят, что была получена полная или исчерпывающая информация и необходимости в получении дополнительной информации нет. И, наоборот, если после получения сообщения неопределенность осталась прежней, значит, информации получено не было (нулевая информация).

Приведенные рассуждения показывают, что между понятиями информация, неопределенность и возможность выбора существует тесная связь. Так, любая неопределенность предполагает возможность выбора, а любая информация, уменьшая неопределенность, уменьшает и возможность выбора. При полной информации выбора нет. Частичная информация уменьшает число вариантов выбора, сокращая тем самым неопределенность.

Клод Шеннон, американский ученый, заложивший основы теории информации – рассматривает информацию как снятую неопределенность наших знаний о чем-то.

Количество информации оценивается через снижение неопределенности, или через вероятность – возможность наступления какого-нибудь события. В большинстве реальных случаев вероятность наступления события располагается в промежутке от 0 до 1. Если событие произойдет при любых условиях, то его вероятность равна 1. Если событие никогда не может произойти, то его вероятность равна 0.

Однако в большинстве реальных случаев вероятность наступления события располагается в промежутке от 0 до 1. Например, если подбросить монету, то она упадет на землю или «орлом» или «решкой». Обе стороны

монеты равноправны, поэтому одинаково вероятно, что выпадет одна или другая сторона. Следовательно, вероятность выпадения «орла» равна 0,5. Такой ситуации приписывается начальная неопределенность, характеризующаяся двумя возможностями. После того, как монета упадет, достигается полная ясность, неопределенность исчезает (становится равной нулю).

Связь между количеством информации и числом состояний системы устанавливается формулой Хартли:

$$I = \log_2 N,$$

где  $I$  – количество информации в битах;  $N$  – число возможных состояний. Ту же формулу можно представить иначе:  $N = 2^I$ .

Клод Эльвуд Шеннон разработал теорию информации в 1928 году. Количество информации, вычисляется по формуле Шеннона:

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i,$$

где  $I$  – количество информации;  $N$  – число возможных состояний системы (объекта);  $p_i$  – вероятность одного из возможных состояний.

В частном случае для равновероятных событий, когда

$$p_1 = p_2 = \dots = p_i = p = 1/N$$

формула Шеннона преобразуется к формуле Хартли. Для системы с двумя равновероятными возможностями (да-нет)  $I = \log_2 2 = 1$ .

Приведенный выше пример относится к группе событий, применительно к которым может быть поставлен вопрос типа «да-нет». Количество информации, которое можно получить при ответе на вопрос типа «да-нет», называется битом (англ. bit – сокращенное от binary digit – двоичная единица). Бит – минимальная единица количества информации, так как получить информацию меньшую, чем 1 бит, невозможно. При получении информации в 1 бит неопределенность уменьшается в 2 раза. Таким образом, каждое бросание монеты дает нам информацию в 1 бит.

**Бит** – это количество информации, через которую выделяется одно из двух равновероятных состояний системы или объекта. Эта величина принята за единицу измерения информации. Бит – минимальное количество информации, которое может содержаться в сообщении.

Как правило, состояние системы характеризуется не двумя, а большим числом возможностей выбора. Например, шарик находится в одной из трех урн. Сообщение о том, что шарик находится в первой урне содержит  $I = \log_2 3 = 1,585$  бита информации.

Таким образом, теория Шеннона дала возможность количественного определения информации в сообщении. Однако она полностью игнорирует содержание передаваемой информации, оставляет в стороне осмысление сообщения.

Кроме количества информация имеет и другую количественную характеристику – объем. Это понятие напрямую связано с вычислительной техникой. Оно фактически определяет, сколько места занимает информа-

ция на машинных носителях или в памяти компьютера. В вычислительной технике битом называют наименьшую «порцию» памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков «0» и «1», используемых для внутримашинного представления данных и команд. Эти единицы чаще всего используют для указания объема памяти ЭВМ.

Измеряется объем информации также в битах, байтах и производных от них: Кбайтах, Мбайтах, Гбайтах.

Группа из 8 битов информации называется байтом. Если бит – минимальная единица информации, то байт ее основная единица.

$$1 \text{ кб} = 1024 \text{ байта} = 2^{10} (1024) \text{ байтов.}$$

$$1 \text{ Мб} = 1024 \text{ кбайта} = 2^{20} (1024 \times 1024) \text{ байтов.}$$

$$1 \text{ Гб} = 1024 \text{ Мбайта} = 2^{30} (1024 \times 1024 \times 1024) \text{ байтов.}$$

### 1.5. Кодирование информации

Современные ЭВМ позволяют обрабатывать различные виды информации: числовая (ЭВМ создавалась как вычислительная машина); текстовая (рукописная, машинописная, типографская); звуковая (речь, акустические портреты физических явлений или экспериментов); графическая (рисунки, графика, чертежи); электрическая (аналоговая или дискретная).

Для автоматизации работы с данными, относящимися к различным видам, важно унифицировать их форму представления – для этого используется прием кодирования.

Кодирование информации – переход от одной формы представления информации к другой, более удобной для хранения, передачи или обработки. Конкретный способ кодирования той или иной разновидности информации принято называть форматом данных.

Компьютер может обрабатывать только информацию, представленную в числовой форме. Вся другая информация (например, звуки, изображения, показания приборов и т.д.) для обработки на компьютере должна быть преобразована в числовую форму.

Как правило, все числа в компьютере представляются в двоичной системе счисления. В ЭВМ используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими:

- для ее реализации используются технические элементы с двумя возможными состояниями (есть ток – нет тока, намагничен – ненамагничен);
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- двоичная арифметика проще десятичной.

Разряд (бит) двоичного числа представляется в ЭВМ некоторым техническим устройством, например, триггером, двум различным состояниям которого приписываются значения 0 и 1. Для хранения информации в компьютере используется совокупность разрядов, которую принято называть ячейкой памяти.

### **Кодирование числовой информации**

Кодом целого положительного десятичного числа считается его запись в двоичной системе счисления. Множество целых чисел, представимых в памяти ЭВМ, ограничено. Диапазон значений зависит от размера области памяти, используемой для размещения чисел. В  $k$ -разрядной ячейке может храниться  $2^k$  различных значений целых чисел.

В ЭВМ применяются две основные формы представления вещественных чисел: полулогарифмическая с плавающей запятой и естественная с фиксированным положением запятой.

### **Кодирование текстовой информации**

При хранении в компьютере любой текст рассматривается как линейная последовательность символов (пробел – тоже символ). Множество символов, используемых при записи текста, называется алфавитом. Количество символов в алфавите называется его мощностью.

Для представления текстовой информации в компьютере чаще всего используется алфавит мощностью 256 символов. Один символ из такого алфавита несет 8 бит информации, т.к.  $2^8 = 256$ . Но 8 бит составляют один байт, следовательно, двоичный код каждого символа занимает 1 байт памяти ЭВМ.

Для разных типов ЭВМ и операционных систем используются различные таблицы кодировки, отличающиеся порядком размещения символов алфавита в кодовой таблице. Международным стандартом для ПК является таблица кодировки ASCII.

В последнее время все шире используется кодовая таблица UNICODE, в которой для кодирования символа используется 2 байта (65 536).

### **Кодирование графической информации**

В видеопамати находится двоичная информация об изображении, выводимом на экран. Изображения представляют собой однослойную сетку точек, называемых пикселями (pixel, от англ. picture element). Код пикселя содержит информации о его цвете. Весь массив элементарных единиц изображения называют растром (от лат. rastrum – грабли).

Для черно-белого изображения (без полутонов) пиксель может принимать только два значения: белый и черный (светится – не светится), а для его кодирования достаточно одного бита памяти: 1 – белый, 0 – черный. Пиксель на цветном дисплее может иметь различную окраску, поэтому одного бита на пиксель недостаточно. Для кодирования 4-цветного изображения требуются два бита на пиксель, поскольку два бита могут принимать 4 различных состояния.

На RGB-мониторах все разнообразие цветов получается сочетанием базовых цветов – красного (Red), зеленого (Green), синего (Blue), из кото-

рых можно получить 8 основных комбинаций. Количество различных цветов –  $K$  и количество битов для их кодировки –  $N$  связаны между собой простой формулой:  $2^N = K$ .

Если же каждый из этих цветов кодировать с помощью одного байта, то можно передавать по 256 оттенков каждого из основных цветов. Всего в таком случае обеспечивается передача  $256^3 = 16\,777\,216$  различных цветов. На кодирование цвета одного пикселя требуется 3 байта (24 бит) памяти. Этот режим цветной графики принято называть режимом True Color или полноцветным режимом.

Полноцветный режим требует очень много памяти. В целях экономии разработаны другие режимы, которые хуже передают цвет, но экономят память. Например, режим High Color, в котором для передачи цвета одного пикселя используется 16 бит или индексный режим, который базируется на заранее созданной таблице цветовых оттенков. Нужный цвет выбирается из этой таблицы с помощью номера – индекса, который занимает 1 байт памяти.

Конкретный способ кодирования информации образует графический формат, например растровые BMP, GIF, JPEG. Растровая графика плохо переносит масштабирование, поэтому используют векторную, где в отличие от пикселя базовым объектом является линия. При этом изображение формируется из описываемых математическим способом линий, геометрических фигур. Фрактальная графика получается с помощью автоматической генерации изображений путем математических расчетов. Создание фрактального изображения состоит не в рисовании, а в программировании.

### **Кодирование звука**

Из курса физики вам известно, что звук – это колебания воздуха. Если преобразовать звук в электрический сигнал (например, с помощью микрофона), мы увидим плавно изменяющееся с течением времени напряжение. Для компьютерной обработки такой аналоговый сигнал нужно каким-то образом преобразовать в последовательность двоичных чисел. Будем измерять напряжение через равные промежутки времени и записывать полученные значения в память компьютера. Этот процесс называется дискретизацией (или оцифровкой), а устройство, выполняющее его – аналого-цифровым преобразователем (АЦП).

Для того чтобы воспроизвести закодированный таким образом звук, нужно выполнить обратное преобразование, а затем сгладить получившийся ступенчатый сигнал.

Чем выше частота дискретизации (т.е. количество отсчетов за секунду) и чем больше разрядов отводится для каждого отсчета, тем точнее будет представлен звук. Но при этом увеличивается и размер звукового файла. Поэтому в зависимости от характера звука, требований, предъявляемых к его качеству и объему занимаемой памяти, выбирают некоторые компромиссные значения.

## 2. ИНФОРМАТИКА КАК НАУКА О МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

*Информатика* – это область науки, изучающая структуру и общие закономерности информации, а также вопросы, связанные со сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием информации в самых разных сферах человеческой деятельности.

Термин «информатика» появился во французском языке в начале 60-х годов для обозначения автоматизированной обработки информации и очень быстро нашел международное признание. Хотя американцы до сих пор пользуются другим термином – *Computer Science* (наука о вычислениях).

Основными разделами информатики являются исследование и разработка информационных средств и технологий, программных средств и моделирование предметных областей.

Объектом информатики выступают автоматизированные информационные системы различного класса и назначения. Информатика изучает все стороны их разработки, проектирования, создания, анализа и использования на практике. Предметом информатики является информационный ресурс.

Информатика делится на две части: теоретическую и прикладную информатику.

Теоретическая информатика изучает общие свойства, присущие всем многочисленным разновидностям конкретных информационных технологий. Всем им характерны такие понятия, как носители информации, каналы связи, сигналы, данные и т.д. Все они описываются такими характеристиками, как надежность, достоверность, эффективность, и делятся на различные фазы и процессы – прием, кодирование, передача, декодирование, хранение, отображение информации. Теоретическая информатика рассматривает общие, фундаментальные проблемы информационных технологий.

Прикладная информатика изучает конкретные разновидности технологий обработки информации, например, такие, как АСУП, САПР, ЭС, диагностические комплексы и другие. Имея общие черты, эти информационные системы существенно различаются между собой. Разные операции и процедуры, различное оборудование, различные информационные среды – все это становится объектом изучения конкретных информатик. Также существуют отраслевые ветви информатики, обслуживающие информатизацию разных сфер социальной и экономической практики – промышленность, науку, медицину, связь и др., например, экономическая или медицинская информатика.

### 3. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

#### 3.1. История развития средств вычислительной техники

Всякая новая техника создается, когда возникает большая общественная потребность в ней. К середине нашего века научно-технический прогресс привел к необходимости облегчить труд ученых и инженеров, ускорить выполнение громоздких расчетов и повысить их точность. Автоматизация вычислений, создание мощного, быстродействующего и точного электронного арифмометра – вот о чем думали специалисты. Никто в те далекие теперь годы и не помышлял о будущем информационном перевороте; решалась скромная, на первый взгляд чисто техническая задача. Да и возможности первых образцов вычислительных машин оказались небольшими. Деление компьютерной техники на поколения – весьма условная, нестрогая классификация вычислительных систем по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

К *первому поколению* обычно относят машины, созданные на рубеже 50-х годов. В их схемах использовались электронные лампы. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла.

Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства. Быстродействие порядка 10–20 тысяч операций в секунду.

Программы для этих машин писались на языке конкретной машины. Математик, составивший программу, садился за пульт управления машины, вводил и отлаживал программы и производил по ним счет. Процесс отладки был наиболее длительным по времени.

Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчеты, необходимые для прогнозирования погоды, решения задач атомной энергетики и др. Отечественные машины первого поколения: МЭСМ (малая электронная счетная машина), БЭСМ, Стрела, Урал, М–20.

*Второе поколение* компьютерной техники – машины, сконструированные примерно в 1955–1965 гг. Характеризуются использованием в них как электронных ламп, так и дискретных транзисторных логических элементов. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски. Быстродействие – до сотен тысяч операций в секунду, емкость памяти – до нескольких десятков тысяч слов.

Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий в наглядном, легко воспринимаемом виде. Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, воспринимающему только язык своих собственных команд. Поэтому специальные программы, которые называются трансляторами, переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык.

Появился широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач. Появились мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. Из мониторных систем в дальнейшем выросли современные операционные системы. Для некоторых машин второго поколения уже были созданы операционные системы с ограниченными возможностями.

Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60-х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Машины *третьего* поколения созданы примерно после 60-х годов. Поскольку процесс создания компьютерной техники шел непрерывно, и в нем участвовало множество людей из разных стран, имеющих дело с решением различных проблем, трудно и бесполезно пытаться установить, когда «поколение» начиналось и заканчивалось. Возможно, наиболее важным критерием различия машин второго и третьего поколений является критерий, основанный на понятии архитектуры.

Машины третьего поколения – это семейства машин с единой архитектурой, т.е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами. Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они 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 третьего поколения – семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др. Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Емкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

*Четвертое поколение* – это теперешнее поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года. Наиболее важный в концептуальном отношении критерий, по которому эти компьютеры можно отделить от машин третьего поколения, состоит в том, что машины четвертого поколения проектировались в расчете на эффективное использование совре-



менных высокоуровневых языков и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратурном отношении для них характерно широкое использование интегральных схем в качестве элементной базы, а также наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой емкостью в десятки мегабайт.

С точки зрения структуры машины этого поколения представляют собой многопроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Быстродействие составляет до нескольких десятков миллионов операций в секунду, емкость оперативной памяти порядка 1 – 64 Мбайт.

Для них характерны:

- применение персональных компьютеров;
- телекоммуникационная обработка данных;
- компьютерные сети;
- широкое применение систем управления базами данных;
- элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.

Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография).

Развитие идет также по пути «интеллектуализации» компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером. Компьютеры будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой. В компьютерах пятого поколения произойдет качественный переход от обработки данных к обработке знаний.

Архитектура компьютеров будущего поколения будет содержать два основных блока. Один из них – это традиционный компьютер. Но теперь он лишен связи с пользователем. Эту связь осуществляет блок, называемый термином «интеллектуальный интерфейс». Его задача – понять текст, написанный на естественном языке и содержащий условие задачи, и перевести его в работающую программу для компьютера.

Будет также решаться проблема децентрализации вычислений с помощью компьютерных сетей, как больших, находящихся на значительном расстоянии друг от друга, так и миниатюрных компьютеров, размещенных на одном кристалле полупроводника.

### **3.2. Классификация персональных компьютеров**

Существует много систем классификации компьютеров. Рассмотрим классификацию персональных компьютеров по назначению.

До последнего времени модели ПК условно рассматривали в двух категориях: бытовые ПК и профессиональные ПК. Бытовые модели имели

меньшую производительность, но в них были расширенные возможности для работы с цветной графикой и звуком, чего не требовалось для профессиональных моделей. В последние годы границы между профессиональными и бытовыми моделями в значительной мере стерлись.

Начиная с 1999 года в области ПК начинает действовать международный сертификационный стандарт: спецификация PC99. Он регламентирует принципы классификации ПК и оговаривает минимальные и рекомендуемые требования к каждой из категорий. Новый стандарт устанавливает следующие категории ПК:

- CONSUMER PC (массовый ПК);
- OFFICE PC (деловой ПК);
- MOBILE PC (портативный ПК);
- WORKSTATION PC (рабочая станция);
- ENTERTAINMENT PC (развлекательный ПК).

Согласно спецификации PC99 большинство персональных компьютеров, присутствующих в настоящее время на рынке, попадают в категорию массовых ПК.

Для деловых ПК минимизированы требования к средствам воспроизведения графики, а к средствам работы со звуковыми данными требования вообще не предъявляются.

Для портативных ПК обязательным является наличие средств для создания соединений удаленного доступа, то есть средств компьютерной связи.

В категории рабочих станций повышены требования к устройствам хранения данных, а в категории развлекательных ПК – к средствам воспроизведения графики и звука.

Другие виды классификации:

- по размерам – настольные (desktop), портативные (notebook), карманные (palmtop) модели.
- по типу используемого процессора, например, Intel Pentium, AMD, Celeron и т.д.

### 3.3. Принципы построения ЭВМ

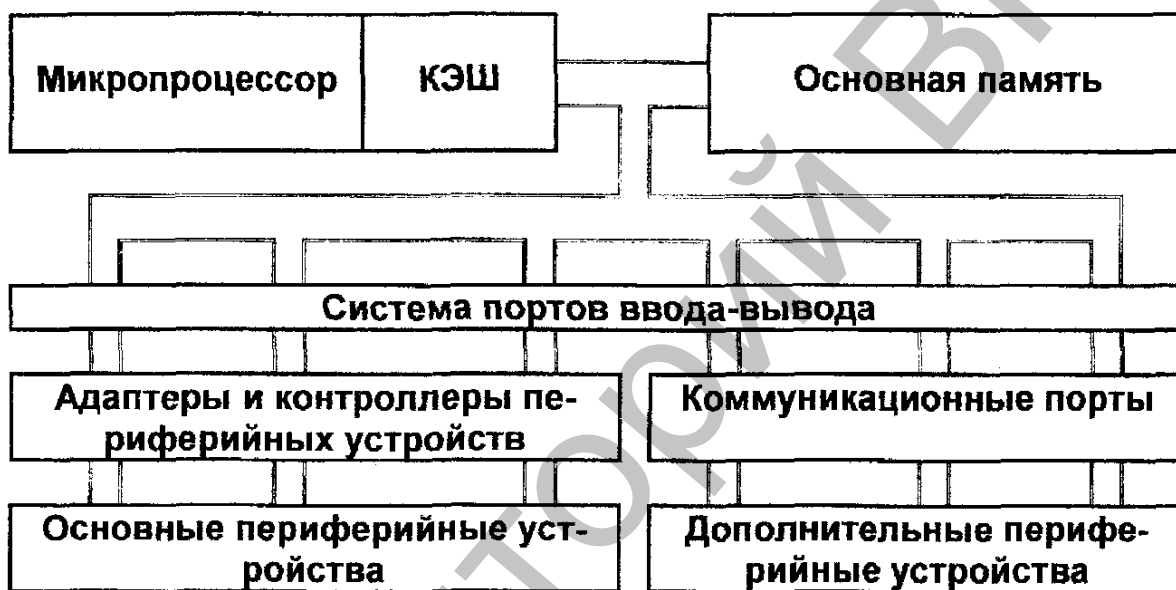
Принципы, положенные в основу ЭВМ были сформулированы в 1943 г. американским ученым венгерского происхождения Фон-Нейманом.

1. Произвольный доступ к ячейкам памяти: память состоит из отдельных ячеек, каждая имеет свое имя, и в любой момент времени возможно чтение содержимого произвольной ячейки и запись в произвольную ячейку.
2. Принцип хранимой программы – ЭВМ выполняет программу, представленную в цифровом виде, которая хранится в памяти вместе с данными.
3. Адресный принцип – в машинных командах записываются не сами величины, над которыми выполняются действия, а адреса ячеек памяти, в которых хранятся величины.

4. Принцип автоматизма или программного управления: после ввода программы ЭВМ работает без вмешательства человека, выполняя эту программу.
5. Принцип переадресации – адреса ячеек памяти, указанные в командах, можно вычислять и преобразовывать как числа (принцип Неймана).

### 3.4. Состав вычислительной системы

Рассмотрим логическую структуру ЭВМ, дающую общее представление о входящих в состав компьютера устройствах и взаимосвязях между ними.



#### Микропроцессор

Микропроцессор (МП) – основная часть компьютера, которая непосредственно осуществляет процесс обработки данных и управления ими.

МП состоит из следующих взаимосвязанных составных элементов:

- арифметико-логического устройства (АЛУ) – выполняет арифметические и логические операции над данными, вырабатывает управляющие сигналы, которые позволяют выбирать путь вычислительного процесса в зависимости от полученного результата.
- в АЛУ имеется набор программно-доступных быстродействующих ячеек памяти, которые называются регистрами процессора.
- устройство управления (УУ) – выполняет функцию обеспечения взаимодействия всех составных частей компьютера.

Основными параметрами процессора считаются тактовая частота и разрядность. Разрядность процессора показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один такт.

## Память

Память – устройство, предназначенное для запоминания, хранения и выборки программ и данных. Память состоит из конечного числа ячеек, каждая из которых имеет свой уникальный номер или адрес. Доступ к ячейке осуществляется указанием ее адреса.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) или ROM (read only memory) – предназначена только для хранения и считывания информации, которая не меняется в процессе использования компьютера. Это энергонезависимая память. ПЗУ используется для хранения наиболее важных и часто используемых служебных программ. Этот комплекс программ образует базовую систему ввода-вывода BIOS – совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

Оперативная память (ОЗУ) или RAM (random access memory) – произвольно адресуемая память. Это запоминающее устройство, предназначенное для информации, непосредственно участвующей в процессе выполнения операций, выполняемых процессором. ОЗУ является энергозависимой памятью, при выключении компьютера информация не сохраняется.

В каждом современном компьютере имеется еще и сверхоперативная память, называемая кэш-памятью. Она предназначена для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и ее извлечением из оперативной памяти. Для работы с кэш-памятью имеется специальный контроллер, который анализирует выполняемую программу и пытается определить, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память.

Информация о том, что в каждый момент времени должно отображаться на экране, хранится в видеопамяти. Для работы с высококачественной графикой выпускаются специальные адаптеры – видеокарты, графические процессоры.

## Шина

Физическое взаимодействие всех устройств компьютера (объединение функциональных блоков ЭВМ) осуществляется, как правило, через подключение их к магистрали, подразделяющейся, в свою очередь, на три шины: управления, адреса и данных. Шириной шины называется количество линий (проводников), входящих в состав шины. Ширина шины адреса определяет размер адресного пространства ЭВМ. Если, например, количество линий адреса, используемых для адресации памяти, равно 20, то общее количество адресуемых ячеек памяти составит  $2^{20}$ , т.е. примерно 1 миллион ячеек.

Шина управления предназначена для передачи управляющих сигналов процессора: начать работу устройства, прервать его работу и т.д. Шина адреса предназначена для передачи адресов памяти и внешних устройств, к кото-

рым обращается процессор. По шине данных передается собственно информация, которая должна обрабатываться выбранным для этого устройством.

Контроллеры управляют периферийными устройствами и каналами связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления данным оборудованием. Каждому внешнему устройству соответствует свой контроллер.

### **Интерфейсы**

Портами называют устройства стандартного интерфейса: последовательный, параллельный и игровой порты (или интерфейсы). Обмен данными с внешними или периферийными устройствами осуществляется через порты ввода-вывода. Порт ввода-вывода выполняет роль «места» на системной шине, к которому подключается адаптер (контроллер) периферийного устройства. Порт – это абстрактное понятие, на самом деле несуществующее. По аналогии с ячейками памяти порты можно рассматривать как ячейки, через которые можно записать в периферийное устройство или прочитать из него. Так же как и ячейки памяти, порты имеют уникальные номера – адреса портов ввода-вывода.

Имеется два универсальных типа коммуникационных портов – последовательные (*serial*) порты, обеспечивающие побитовый обмен информацией с медленнодействующими или достаточно удаленными периферийными устройствами. Через него работают мышь, модем и некоторые типы принтеров. Информация передается в последовательном формате. Параллельные (*parallel*) порты служат в первую очередь для принтеров и других более «быстрых» периферийных устройств.

### **Периферийные устройства**

Под периферийным (внешним) устройством (ПУ) понимают любое конструктивно отдаленное от центральной части ЭВМ устройство, имеющее собственное управление и выполняющее запросы микропроцессора без его непосредственного участия. Периферийные устройства обеспечивают взаимодействие пользователя с компьютером.

ПУ подразделяются:

1) по функциональному признаку: на внешние запоминающие устройства, предназначенные для долговременного хранения данных большого объема и программ (внешняя память) и коммуникационные устройства или устройства ввода-вывода, предназначенные для связи ЭВМ с внешним миром;

2) по степени важности: основные (монитор, клавиатура, хотя бы одно ВЗУ, мышь) и дополнительные (принтер, графопостроитель, сканер, модем и др.).

*Клавиатура* является стандартным устройством для ввода символьной информации и реализует диалоговое общение пользователя с компьютером.

По своему назначению клавиши клавиатуры разбиваются на группы:

1. Алфавитно-цифровые клавиши наиболее многочисленны, служат для ввода прописных и строчных букв, цифр, пробела и различных специальных знаков.

2. Клавиши управления курсором служат для перемещения курсора по экрану дисплея и перелистывания страниц.

3. Служебные клавиши обеспечивают выполнение различных управляющих действий. Среди них можно выделить клавиши-модификаторы и клавиши-переключатели.

Клавиши-модификаторы <Shift>, <Ctrl> и <Alt> самостоятельного значения не имеют, когда они нажаты изменяется действие других клавиш.

Клавиши-переключатели обеспечивают смену режимов работы клавиатуры с долговременной фиксацией. К ним относятся клавиши:

- <Caps Lock> обеспечивает ввод прописных букв вместо строчных;
- <Ins> переключает клавиатуру из режима замены в режим вставки и обратно;
- <Num Lock> переключает режимы работы малой цифровой клавиатуры.

4. Функциональные или программируемые клавиши F1-F12 для каждого программного продукта имеют свое назначение.

5. Малая цифровая клавиатура работает в режиме ввода чисел или управления курсором.

**Дисплей (монитор)** – это основное устройство для отображения информации, выводимой во время работы программ на ПЭВМ.

По количеству воспроизводимых цветов различают монохромные и цветные дисплеи. Важными техническими параметрами являются текстовый формат и разрешающая способность изображения.

Текстовый формат (в текстовом режиме) характеризуется числом символов в строке и числом текстовых строк на экране.

Разрешающая способность в графическом режиме задается числом точек (пикселей) по горизонтали и числом точечных строк по вертикали.

Также важным параметром является размер экрана: он определяет различимость изображения в целом и четкость его отдельных фрагментов.

**Манипуляторы** – устройства управления курсором. Чаще всего к ПЭВМ подключается манипулятор типа мышь. Передвижение мыши вызывает перемещение по экрану специального указателя (курсора) в виде прямоугольника или стрелки.

**Сканеры** применяются для считывания информации с бумажного носителя в ПЭВМ. Введенное изображение распознается с помощью специального программного обеспечения и далее может быть откорректирован с помощью графических пакетов программ или преобразован в текстовый формат.

### *Внешние запоминающие устройства (НГМД и НЖМД, накопители на лазерных дисках, flash-память)*

Накопители на гибких дисках служат для хранения данных небольшого объема. На рабочей поверхности дискеты по концентрическим окружностям, (дорожкам) размещенным на определенном расстоянии от центрального отверстия, записываются данные. Каждая дорожка разделена на части, называемые секторами. Сектор представляет собой основную единицу хранения информации на дискете. При чтении или записи устройство всегда считывает или записывает целое число секторов независимо от объема запрашиваемой информации. Т.е. емкость сектора – это наименьшее количество данных, которое может быть считано или записано на дискету за одну операцию ввода-вывода.

Накопители на жестких магнитных дисках (винчестеры) содержат несколько дисков, объединенных в пакет. НЖМД располагается внутри системного блока. В НЖМД магнитные головки, объединенные в блок, перемещаются одновременно в радиальном направлении по отношению к дискам. Дорожки с одинаковыми номерами на разных поверхностях дисков образуют цилиндр.

Flash-память организована аналогично основной памяти компьютера.

### **3.5. Понятие о прерываниях**

Микропроцессор должен реагировать на различные события, происходящие в ПК в результате действий пользователя или без его ведома. В качестве примеров таких событий можно привести нажатие клавиши на клавиатуре (и другие события в периферийных устройствах), попытку деления на ноль, переполнение разрядной сетки, сбой питания (а также другие нарушения в работе оборудования), запланированные в программе обращения к ядру операционной системы и т.п. Ситуация, требующая каких-либо действий (реакции) микропроцессора при возникновении определенного события, называется прерыванием (interrupt). Необходимую реакцию на события обеспечивает система прерываний.

Обработка прерываний сводится к приостановке исполнения текущей последовательности команд (то есть программы), вместо которой начинает интерпретироваться другая последовательность инструкций, соответствующая данному типу прерывания и называемая обработчиком прерывания. После ее реализации исполнение прерванной программы может быть продолжено, если это возможно и/или целесообразно, что зависит от типа прерывания. Реакция на прерывание может состоять, например, в обработке введенного с клавиатуры символа.

Прерывания делятся на следующие категории:

- внешние аппаратные прерывания, возникающие в результате событий, происходящих вне микропроцессора (прерывание такой категории возникает при нажатии клавиши на клавиатуре);

- внутренние аппаратные прерывания, вырабатываемые самим микропроцессором при выполнении программы (к прерыванию этой категории приводит попытка деления на нуль);
- программные прерывания, инициируемые выполняемой программой по специальной команде, чтобы получить сервисные услуги DOS.

Таким образом, аппарат прерываний используется как для обеспечения асинхронной работы микропроцессора и периферийных устройств, так и для взаимодействия выполняемых программ с операционной системой.

## 4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА

Под программным обеспечением (ПО) понимают не только сами программы, но и различные языки, процедуры и правила их разработки, а также документация, необходимая для использования программных продуктов. ПО (Software) ЭВМ содержит 3 всеохватывающие компоненты: *системное, инструментальное и прикладное.*

### 4.1. Системное программное обеспечение

Предназначено для обеспечения работы и выполнения программ компьютера, распределения его ресурсов между задачами, предоставления пользователю определенных услуг. Системное ПО включает в себя операционные системы, системные и сервисные программы.

#### Операционные системы

Операционная система – это программа, которая управляет аппаратными и программными средствами компьютера, предназначенными для выполнения задач пользователя и осуществляет взаимодействие пользователя и компьютера.

Операционная система выполняет роль связующего звена между аппаратурой компьютера, с одной стороны, и выполняемыми программами, а также пользователем, с другой стороны.

Операционная система обычно хранится во внешней памяти компьютера – на диске. При включении компьютера она считывается с дисковой памяти и размещается в ОЗУ. Этот процесс называется загрузкой операционной системы.

В функции операционной системы входит:

- осуществление диалога с пользователем;
- ввод-вывод и управление данными;
- планирование и организация процесса обработки программ;
- распределение ресурсов (оперативной памяти и кэша, процессора, внешних устройств);
- запуск программ на выполнение;
- всевозможные вспомогательные операции обслуживания;



- передача информации между различными внутренними устройствами;
- программная поддержка работы периферийных устройств (дисплея, клавиатуры, дисковых накопителей, принтера и др.).

Операционная система скрывает от пользователя сложные ненужные подробности взаимодействия с аппаратурой. Операционная система для персонального компьютера должна содержать следующие основные компоненты:

- программы управления вводом/выводом;
- программы, управляющие файловой системой и планирующие задания для компьютера;
- процессор командного языка, который принимает, анализирует и выполняет команды, адресованные операционной системе.

Анализ и исполнение команд пользователя, включая загрузку готовых программ из файлов в оперативную память и их запуск, осуществляет командный процессор операционной системы.

Для управления внешними устройствами компьютера используются специальные системные программы – драйверы. Драйверы стандартных устройств образуют в совокупности базовую систему ввода-вывода, которая обычно заносится в постоянное ЗУ компьютера.

### Обзор операционных систем

В основу классификации операционных систем положены понятия мобильности и открытости. Под мобильностью понимают возможность установки операционной системы на компьютерах различных архитектур и производителей. Открытость предполагает наличие в операционной системе инвариантного (неизменяемого) ядра, которое можно дополнять модулями, расширяющими функции системы.

*MS DOS* – первая операционная система для персональных компьютеров, которая получила широкое распространение. Работа пользователей с операционной системой DOS осуществляется с помощью командной строки, ведь собственный графический интерфейс у нее отсутствует.

Так как MS DOS была создана довольно давно, она совершенно не соответствует требованиям, предъявляемым к современным операционным системам. Она не может напрямую использовать большие объемы памяти, устанавливаемые в современные ЭВМ. В MS DOS совершенно не реализована мультизадачность, т.е. она не может естественным образом выполнять несколько задач (работающих программ) одновременно. MS DOS не имеет никаких средств контроля и защиты от несанкционированных действий программ и пользователя, что привело к появлению огромного количества так называемых вирусов.

На смену операционной системе MS DOS пришли полноценные операционные системы семейства *MS Windows* (сначала Windows 95, затем Windows 98, 2000, XP). Эта система представляет собой универсальную высокопроизводительную многозадачную ОС нового поколения с графиче-

ческим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями. *Windows* – интегрированная среда, обеспечивающая эффективный обмен информацией между отдельными программами и предоставляющая пользователю широкие возможности работы с мультимедиа, обработки текстовой, графической, звуковой и видеoinформации. Интегрированность подразумевает также *совместное использование ресурсов компьютера всеми программами*.

Эта операционная система *обеспечивает работу пользователя в сети*, предоставляя встроенные средства поддержки для обмена файлами и меры по их защите, возможность совместного использования принтеров, факсов и других общих ресурсов. *Windows* позволяет отправлять сообщения электронной почтой, факсимильной связью, поддерживает удаленный доступ.

Пользовательский интерфейс *Windows* прост и удобен. После загрузки и инициализации системы на экране появляется *рабочий стол*, на котором размещены различные *графические объекты*. Пользовательский интерфейс спроектирован так, чтобы максимально облегчить усвоение этой операционной системы новичками и создать комфортные условия для пользователя.

Операционные системы *Unix и Linux* – многозадачные операционные системы, способные обеспечить одновременную работу очень большого количества пользователей.

С экономической точки зрения Linux обладает еще одним весьма существенным достоинством – это бесплатная система. От Unix операционной системе Linux достались еще две замечательные особенности: она является *многопользовательской и многозадачной системой*. Многозадачность означает, что система может выполнять несколько задач одновременно. Многопользовательский режим означает, что в системе могут одновременно работать несколько пользователей, каждый из которых взаимодействует с ней через свой терминал.

### **Файловая система**

Вся информация пользователя хранится на внешних носителях: магнитных и оптических дисках в виде файлов. При хранении придерживаются определенной *организации данных*, под которой понимают совокупность правил, определяющих особенности размещения данных на внешних устройствах и методы доступа к ним. Совокупность средств операционной системы, обеспечивающих доступ к данным и управление работой с файлами, а также организация данных на диске (структура диска) называется *файловой системой*.

Файлом называется поименованная совокупность данных на внешнем носителе информации, имеющая определенную внутреннюю организацию и общее назначение.

Над файлами могут быть выполнены следующие основные операции: создание, открытие, закрытие, изменение (редактирование), копирование, перемещение, переименование и уничтожение.

Каждый файл обладает рядом характерных свойств-атрибутов:

- название – в различных ОС названия файлов формируются по разным правилам: в DOS 8 символов (латинских или цифр, пробелы и знаки преп.запр.), в Windows – 256;
- расширение – характеризует содержимое файла (.com и .exe – исполняемые, .bat – пакетный файл, bak – резервная копия, tmp – временные и т.д.);
- длина файла – объем занимаемого файлом участка диска;
- время и дата создания;
- служебные – только для чтения, системный, скрытый, архивный (для работы архиваторов – обновляют в архиве только те файлы, которые не имеют данный атрибут).

При выполнении операций с файлами иногда возникают ситуации, когда одно и то же действие нужно выполнить с целой группой файлов. Тогда используют т.наз. групповое имя файлов, или иначе шаблон, маску (\* – любая последовательность символов, ? – любой одиночный символ). Примеры.

Для удобства работы пользователя файлы объединены в каталоги. Каталогом называется таблица файловой системы диска, которая содержит список всех записанных на этот диск файлов с их атрибутами и номер первого выделенного файлу кластера (фиксированной области памяти).

Понятие кластера связано с физической организацией диска. Поверхность диска на сектора и дорожки. Цилиндр – совокупность всех дорожек, принадлежащих разным поверхностям и находящимся на равном удалении от оси вращения. Наименьшей физической единицей хранения данных является сектор размером 512 байт. Группы секторов объединяются в кластер. *Кластер является наименьшей единицей адресации к данным.* Размер кластера не фиксирован и зависит от емкости диска. Кластеры выделяются файлу не сплошным массивом, а вразброс. Информация о том, какие кластеры выделены файлу, находится в таблице размещения файлов.

Произвольные группы файлов могут объединяться в каталоги (папки). На каждом диске имеется корневой каталог и подкаталоги какого-либо уровня вложенности. Такая структура называется иерархической. Чтобы определить местоположение файла, необходимо указать его спецификацию (путь). Спецификация диска включает имя диска и перечень названий подкаталогов, разделенных обратным слешем.

## **Операционная система WINDOWS**

WINDOWS – графическая интерфейсная многооконная операционная система, обеспечивающая наглядный и удобный диалог пользователя и ЭВМ.

Преимущества и достоинства WINDOWS.

- Аппаратная и программная совместимость. ОС WINDOWS берет функции обращения к конкретным типам аппаратуры на себя, т.е. она полностью независима от аппаратуры. В ней реализована возможность рабо-

ты со всеми прикладными программами DOS и более ранними версиями WINDOWS.

- Многозадачность. WINDOWS позволяет запускать одновременно большое количество программ и обеспечивает механизм переключения с одной задачи на другую.
- Обмен информацией между приложениями. Информация может быть представлена в текстовом, графическом, табличном, звуковом и т.д. форматах. Благодаря специальному буферу обмена в WINDOWS пользователь может переносить информацию из одного приложения в другое, не заботясь о ее форматах.
- Единый графический интерфейс. Наличие стандартного интерфейса с пользователем позволяет, изучив работу одной программы, без особых усилий осваивать все последующие. В WINDOWS интерфейс всех программ унифицирован и является негласным стандартом.

### **Интерфейс WINDOWS**

В WINDOWS разработан единый пользовательский интерфейс, на котором базируются как сама система WINDOWS, так и ее приложения. Компоненты интерфейса:

#### ***Рабочий стол***

Рабочий стол WINDOWS – это экран, на котором содержатся значки, открывающие доступ ко всем ресурсам компьютера, каталогам, файлам, средствам настройки WINDOWS. Рабочий стол является моделью письменного стола. На Рабочем столе могут быть также размещены часто используемые папки и ярлыки (ссылки на папку, программу, документ).

На Панели задач, расположенной в нижней части экрана, размещены кнопки активных приложений. В правой ее части обычно присутствуют часы и небольшие пиктограммы программ, активных в данный момент. Несмотря на небольшие функциональные возможности, она делает наглядным механизм многозадачности и намного ускоряет процесс переключения между приложениями. Для работы каждого из приложений выделяется отдельное окно. Также Панель задач содержит кнопку *Пуск*, которая открывает доступ к Главному меню.

#### **Элементы главного меню:**

*Мой компьютер* – предоставляет доступ ко всем ресурсам компьютера.

*Все программы* – открывает доступ к меню программ и групп приложений, установленных на компьютере.

*Мои документы* – выводит на экран окно со списком последних документов, которые открывал пользователь.

*Панель управления* – доступ к списку инструментов, которые применяются для изменения состава аппаратных или программных средств, установленных на компьютере.

*Поиск* – команда предназначена для поиска на диске файла или папки.

Справка и поддержка – обеспечивает использование справочной системы.

Выполнить – даст возможность запустить на выполнение любую программу.

### **Окна**

Существует несколько видов окон в WINDOWS.

Окно приложения содержит выполняемое приложение, имя которого указывается в строке заголовка.

Окна документов используются только в тех приложениях, которые могут работать с несколькими документами одновременно. Окно документа располагается только внутри своего приложения.

Для системных сообщений WINDOWS используется окно системных сообщений, в котором появляется некоторая информация и несколько кнопок выбора для пользователя (например, кнопка ОК).

Окна приложений и документов имеют три варианта представления на экране: *полноэкранный* (весь экран); *нормальный* (часть экрана); *свернутый* (окно представлено своим заголовком на панели задач).

Окна в нормальном представлении и значки, находящиеся на экране, можно перемещать по экрану. Окна в свернутом представлении находятся на панели задач. Открыть свернутое окно можно щелчком по его значку.

В любой момент времени можно работать только с одним – активным окном. Активное окно располагается поверх других окон. Переключение от одного окна к другому (активизация окна) может быть осуществлено следующими способами:

- щелкнуть мышью по окну;
- щелкнуть мышью по соответствующему значку в панели задач;
- нажатием на клавиши ALT+TAB можно переходить от одного окна к другому.

### **Меню**

В WINDOWS существуют следующие виды меню:

Главное меню (рассмотрено выше).

Системное меню – содержит список действий по управлению окном приложения (свернуть, переместить, изменить размер и т.п.).

Командное меню – содержит перечень команд, полностью обеспечивающих поддержку всех функциональных возможностей конкретного приложения (файл, правка, помощь, вид, сервис и т.д.).

Пиктографическое меню или панель инструментов – представляет собой набор пиктограмм или кнопок, обеспечивающий быстрый вызов команд. Дублирует наиболее используемые операции командного меню.

Контекстно-зависимое меню, для вызова которого достаточно щелкнуть правой кнопкой мыши по выбранному объекту Windows (окну, программе, панели задач, рабочему столу и т.п.). На экране откроется меню с основными командами обработки данного объекта.

### ***Типовые операции над объектами***

Создание, переименование, удаление объекта может быть осуществлено с помощью контекстного меню, открывающегося нажатием на правую кнопку мыши.

Копирование – это операция создания копии объекта на новом месте. Положение исходного объекта при этом не изменяется. Перемещение – исходная копия удаляется.

Для выделения одного объекта достаточно щелкнуть по нему мышью. Чтобы выделить несколько объектов следует нажать клавишу Ctrl и, не отпуская ее щелкнуть мышью на каждом выделяемом объекте. Для копирования и перемещения объектов используются два способа.

Способ 1 (с использованием левой кнопки мыши – «перетащи и брось»). Достаточно «захватить» мышью объект или группу объектов и переместить их в новое место. Если при этом удерживать нажатой клавишу Ctrl, объекты будут скопированы.

Способ 2 (с использованием буфера обмена). Система Windows создает и обслуживает невидимую для пользователя область памяти, называемую буфером обмена – место для временного хранения информации. В буфере обмена могут храниться пиктограммы, документы, фрагменты текста, графические объекты. Информация из буфера обмена может быть вставлена в другой документ.

Команды для работы с буфером обмена находятся в меню команды **Правка** или в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши. Для помещения объекта в буфер обмена используются команды **Вырезать** или **Копировать**. Для вставки объекта из буфера обмена в нужное место используется команда **Вставить**. Содержимое буфера обмена при этом сохраняется.

### ***Запуск программ на выполнение***

Существует несколько способов запуска программ на выполнение.

1. Если значок запускаемой программы (или ярлык) присутствует на рабочем столе или в раскрытой папке нужно дважды щелкнуть по значку.
2. В том случае, когда программа включена в **Главное меню**, запуск ее осуществляется из Главного или из одного из подчиненных меню щелчком мыши.
3. Программу можно запустить на выполнение с помощью пункта Главного меню **Выполнить**. Для этого в поле **Открыть** нужно набрать имя программы.

**Ярлыки** обеспечивают доступ к программе или документу из различных мест, не создавая при этом нескольких физических копий файла. На рабочий стол можно поместить не только пиктограммы (значки) приложений и отдельных документов, но и папок.

## Системные программы

Системные программы расширяют возможности ОС. Они подразделяются на следующие классы:

- системы технического обслуживания предназначены для диагностики и тестирования аппаратных средств ЭВМ. Средства диагностики – предназначены для автоматизации процессов диагностики программного и аппаратного обеспечения. Они выполняют необходимые проверки и выдают собранную информацию в удобном и наглядном виде. Средства контроля (мониторинга) – позволяют следить за процессами, происходящими в компьютерной системе;
- утилиты различного назначения – специальные программы для обслуживания дисков и файловой системы; программы восстановления информации, форматирования, защиты данных; программы для управления памятью, обеспечивающие более гибкое использование оперативной памяти и т.д.;
- драйверы устройств, которые расширяют возможности операционной системы по управлению устройствами ввода-вывода, оперативной памятью и т.д.; с помощью драйверов возможно подключение к компьютеру новых устройств или нестандартное использование имеющихся.

## Сервисные программы

Сервисные программы предоставляют пользователю набор дополнительных услуг:

- оболочки ОС модифицируют пользовательский интерфейс, главным образом за счет меню и функциональных клавиш; они упрощают выполнение таких распространенных действий, как работа с каталогами и файлами;
- утилиты различного назначения – специальные программы для создания архивов, защиты от вирусов, шифрования информации и т.д.

**Оболочки** – это программы, созданные для упрощения работы с операционными системами, такими, например, как MS-DOS. Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружелюбный графический интерфейс или интерфейс типа «меню». Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги. Самая популярная у пользователей IBM-совместимого ПК оболочка – пакет программ *Norton Commander*. Он обеспечивает:

- создание, копирование, пересылку, переименование, удаление, поиск файлов, а также изменение их атрибутов;
- отображение дерева каталогов и характеристик входящих в них файлов в форме, удобной для восприятия человека;
- создание, обновление и распаковку архивов (групп сжатых файлов);
- просмотр текстовых файлов;

- редактирование текстовых файлов;
- выполнение из ее среды практически всех команд DOS;
- запуск программ;
- выдачу информации о ресурсах компьютера;
- создание и удаление каталогов;
- поддержку межкомпьютерной связи;
- поддержку электронной почты через модем.

В начале 90-х годов во всем мире огромную популярность приобрела графическая оболочка *MS-Windows 3.x*, преимущество которой состоит в том, что она облегчает использование компьютера, и ее графический интерфейс вместо набора сложных команд с клавиатуры позволяет выбирать их мышью из меню практически мгновенно. Операционная среда Windows, работающая совместно с операционной системой DOS, реализует все свойства, необходимые для производительной работы пользователя, в том числе – многозадачный режим.

Оболочки *Norton Navigator, FAR, Total Commander и другие* – это набор мощных программ для управления файлами, расширяющий возможности Windows. Позволяет экономить время практически на всех операциях: поиск файлов, копирование и перемещение файлов, открытие каталогов.

*Утилиты* можно разделить на следующие классы.

Средства сжатия данных (архиваторы) – предназначены для создания архивов. Архивирование данных упрощает их хранение за счет того, что большие группы файлов и каталогов сводятся в один архивный файл. При этом повышается эффективность использования носителя за счет того, что архивные файлы обычно имеют повышенную плотность записи информации.

*Антивирусы.* Компьютерный вирус – это специально написанная небольшая по размерам программа, которая может «приписывать» себя к другим программам (т.е. «заражать» их), а также выполнять различные нежелательные действия на компьютере. Вирус находит и «заражает» другие программы или выполняет какие-нибудь вредные функции: портит файлы или таблицу размещения файлов на диске, «засоряет» оперативную память, изменяет адресацию обращений к внешним устройствам и т.д. Условно вирусы подразделяются на классы по следующим признакам.

По среде обитания:

- 1) сетевые, распространяющиеся по компьютерной сети;
- 2) файловые, внедряющиеся в выполняемый файл;
- 3) загрузочные, внедряющиеся в загрузочный сектор жесткого диска или дискеты.

По способу заражения:

- 1) резидентные, загружаемые в память ПК;
- 2) нерезидентные, не заражающие память ПК и остающиеся активными ограниченное время.



По возможностям:

- 1) безвредные, не влияющие на работу ПК;
- 2) неопасные, влияние которых ограничивается уменьшением свободной памяти на диске и графическими звуковыми и прочими эффектами;
- 3) опасные, которые могут привести к серьезным сбоям в работе ПК;
- 4) очень опасные, которые могут привести к потере программ, уничтожению данных, стереть информацию в системных областях памяти.

Для защиты и борьбы с вирусами применяются специальные антивирусные программы, которые можно разделить на несколько видов:

- программы-детекторы позволяют обнаружить файлы, зараженные вирусом. Работа детектора основывается на поиске участка кода, принадлежащего тому или иному известному вирусу. К сожалению, детекторы не гарантируют обнаружения «свежих» вирусов, хотя в некоторых из них для этого предусмотрены особые средства;
- программы-доктора (или фаги) «лечат» зараженные программы или диски, уничтожая тело вируса. При этом в ряде случаев ваша информация может быть утеряна, так как некоторые вирусы настолько искажают среду обитания, что ее исходное состояние не может быть восстановлено;
- программы-ревизоры сначала запоминают сведения о состоянии программ и системных областей дисков, а в дальнейшем сравнивают их состояние с исходным. При выявлении несоответствий выдают сообщение пользователю;
- программы-фильтры располагаются резидентно в оперативной памяти компьютера, перехватывают те обращения к операционной системе, которые могут использоваться вирусами для размножения и нанесения вреда, и сообщают о них пользователю. Программы-фильтры контролируют действия, характерные для поведения вируса, такие как: обновление программных файлов; запись на жесткий диск по физическому адресу (прямая запись); форматирование диска; резидентное размещение программ в оперативной памяти.

Выявив попытку совершения одного из этих действий, программа-фильтр выдает описание ситуации и требует от пользователя подтверждение. Пользователь может разрешить операцию, если ее производит «полезная» программа, или отменить, если источник данного действия неясен.

Выпускаемые антивирусные программные продукты, а их очень много, как правило, объединяют основные функции детектора-доктора-ревизора.

#### 4.2. Инструментальное программное обеспечение

Инструментальное ПО представляет собой совокупность систем программирования, интерпретаторов, компиляторов, отладчиков и других программ, обеспечивающих разработку программного обеспечения.

*Система программирования* – это пакет программ для разработки новых программ на конкретном языке программирования, включающий в себя:

- редакторы;
- средства компоновки программ (редактор связей, компоновщик);
- отладочные программы, т.е. программы, помогающие находить и устранять ошибки в программе;
- синтаксический анализатор;
- вспомогательные программы, реализующие часто используемые системные действия;

Языки программирования можно разделить на две группы: низкого и высокого уровня. К первой относятся машинный язык и ассемблер, ко второй – все остальные языки. Языки низкого уровня «привязаны» к архитектуре и аппаратным средствам ЭВМ, т.е. зависят от конкретного типа машины. Языки высокого уровня считаются машинно-независимыми.

Популярные системы программирования – *Turbo Basic*, *Quick Basic*, *Turbo Pascal*, *Turbo C*.

В последнее время получили распространение системы визуального программирования, ориентированные на создание *Windows-приложений*:

- пакет *Borland Delphi* (Дельфи) – блестящий наследник семейства компиляторов *Borland Pascal*, предоставляющий качественные и очень удобные средства визуальной разработки. Его исключительно быстрый компилятор позволяет эффективно и быстро решать практически любые задачи прикладного программирования.
- пакет *Microsoft Visual Basic* – удобный и популярный инструмент для создания *Windows-программ* с использованием визуальных средств. Содержит инструментарий для создания *диаграмм* и *презентаций*.
- пакет *Borland C++* – одно из самых распространенных средств для разработки *DOS* и *Windows* приложений.

*Транслятор* (англ. *translator* – переводчик) – это программа-переводчик. Она преобразует программу, написанную на одном из языков высокого уровня, в программу, состоящую из машинных команд.

Трансляторы реализуются в виде компиляторов или интерпретаторов. С точки зрения выполнения работы компилятор и интерпретатор существенно различаются.

*Компилятор* (англ. *compiler* – составитель, собиратель) читает всю программу *целиком*, делает ее перевод и создает законченный вариант программы на машинном языке, который затем и выполняется.

*Интерпретатор* (англ. *interpreter* – истолкователь, устный переводчик) переводит и выполняет программу *строка за строкой*.

После того, как программа откомпилирована, ни сама исходная программа, ни компилятор более не нужны. В то же время программа, обрабатываемая интерпретатором, должна заново *переводиться* на машинный язык при каждом очередном запуске программы.

Каждый конкретный язык ориентирован либо на компиляцию, либо на интерпретацию – в зависимости от того, для каких целей он создавался. Например, *Паскаль* обычно используется для решения довольно сложных задач, в которых важна скорость работы программ. Поэтому данный язык обычно реализуется с помощью *компилятора*.

С другой стороны, *Бейсик* создавался как язык для начинающих программистов, для которых построчное выполнение программы имеет неоспоримые преимущества.

Иногда для одного языка имеется *и компилятор, и интерпретатор*. В этом случае для разработки и тестирования программы можно воспользоваться интерпретатором, а затем откомпилировать отлаженную программу, чтобы повысить скорость ее выполнения.

### 4.3. Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение (ППО) составляют *пакеты прикладных программ* (ППП), предназначенные для решения определенного круга задач из различных предметных областей. Прикладное ПО включает в себя ППП общего назначения; проблемно-ориентированные ППП; интегрированные ППП; ПО пользователей.

#### Пакеты прикладных программ общего назначения

Ориентированы на широкий круг пользователей в различных проблемных областях, позволяя автоматизировать наиболее часто используемые функции и работы. К пакетам такого типа относятся:

а) Пакеты обработки текстовой информации (текстовые редакторы и процессоры<sup>1</sup>).

Обработка текстовой информации различного типа и назначения составляет одну из наиболее массовых групп задач на ЭВМ, в первую очередь, на ПК. Пакеты данной группы позволяют проводить следующие основные процедуры работы с текстовой информацией: создание и корректировка текстовых документов, компоновка текстовой и графической информации, форматирование выходных документов, предварительный просмотр документов и вывод на печать, синтаксический контроль и т.д. Наиболее известными в этой группе являются *Ms Word, WordStar, WordPerfect, Sprint, ChiWriter, Лексикон*.

б) *Электронные таблицы*. Данная группа средств позволяет решать весьма широкий круг научно-технических, планово-экономических, учетно-статистических и других типов задач, для которых исходные данные и результаты обработки могут быть представлены в табличной форме. При

<sup>1</sup> Текстовые редакторы определяют как программы, обеспечивающие основные возможности по подготовке несложных документов; к текстовым процессорам относятся пакеты, обеспечивающие широкий набор средств по подготовке документов любой сложности.

этом обеспечиваются такие основные операции, как: хранение в памяти и просмотр на экране дисплея таблиц большой размерности, размещение в ячейках таблиц информации и операции над содержимым ячеек, графическое отображение информации и др. Среди средств данной группы для IBM-совместимых ПК хорошо зарекомендовали себя такие пакеты, как: *SuperCalc, Multiplan, Quattro Pro, Exel*.

в) **Графические пакеты**, предназначенные для обработки различного рода и назначения графической и иной изобразительной информации (*рисование*, создание и использование библиотек рисунков различного назначения, черчение в двух и трех измерениях, создание иллюстраций и т.д.). Такие пакеты играют весьма важную роль при научных исследованиях и автоматизации инженерных и проектно-конструкторских работ, в создании иллюстративных материалов, обеспечении графического интерфейса с пользователем и в целом ряде других приложений. Для различного рода *иллюстративного* оформления весьма популярными являются пакеты *CorelDRAW, PaintBrush, AdobeIllustrator, MacDraw* и др. Для автоматизации проектно-конструкторских работ фактическим стандартом является пакет *AutoCAD*, представляющий собой мощную систему автоматизированного проектирования для создания и редактирования сложных графических объектов, в первую очередь, промышленных приложений. Активно используются в области дизайна и создания компьютерных фильмов *Splash, Fanta, 3DMax* и др.

г) Особую группу пакетов, представляющих интерес для непрофессионального пользователя, составляют системы управления базами данных (СУБД). СУБД позволяют хранить различного рода информацию, обеспечивая доступ к ней в различных режимах и ее защиту; изменять хранимые данные; искать и отбирать данные по запросам пользователей; обрабатывать данные и выводить результаты.

Этот класс средств достаточно многочисленный, только для IBM-совместимых ПК существует свыше 25 известных пакетов общего назначения: *dBase, Clipper, FoxPro, Paradox, Access* и др. Они широко используются в таких областях, как банковское дело, управленческая деятельность, финансы и экономика, транспорт, медицина, учет и др.

### **Проблемно-ориентированные пакеты**

Имеют сравнительно узкое применение, используя особые методы представления и обработки информации, учитывающие специфику поддерживаемых задач пользователя. Они широко используются для решения задач в определенной проблемной области, например в математике, статистике, образовании, социологии, психологии, организации производства, банковском деле, бухгалтерии и т.д. Из пакетов данной группы можно отметить:

а) Математические пакеты: *MatLab, MatCAD, Reduce, Mathematica, Maple*. В этой группе можно выделить подгруппу статистических пакетов: *StatGraf, StatWare, Statistica* и др.

б) Системы автоматизации проектирования (САПРы).

в) Экспертные системы являются наиболее интеллектуальной частью ППО. Для них характерно моделирование человеческих рассуждений (искусственный интеллект). ЭС представляет собой программный комплекс, содержащий знания специалистов из определенной программной области, обеспечивающий консультациями менее квалифицированных пользователей для принятия экспертных решений. Примеры подобных систем: *Expert Choice*, *GoldWorks*, *EMYCIN* (решение задач диагностики), *EXPERT-Ease*.

г) Настольные издательские системы (*Page Maker*, *Ventura Publisher* и др.) позволяют использовать ЭВМ на всех стадиях издательского процесса: от набора авторской рукописи до выпуска книги, журнала в свет. Оснащенный подобной системой компьютер – это своеобразная настольная типография.

К группе проблемно-ориентированных пакетов можно также отнести обучающие программные средства, моделирующие, игровые программы и многое другое.

### **Интегрированные пакеты прикладных программ**

Объединяют основные функции ряда пакетов, как правило, общего назначения. Целью создания интегрированной системы является объединение наиболее часто используемых прикладных программ. Обычно система включает: пакет текстовой обработки, электронные таблицы, БД, графический пакет и коммуникационный пакет. Типичным средством данного класса является известный пакет MS OFFICE. Пакет ориентирован на задачи учрежденческого характера. Известными пакетами являются также Ms Works, Lotus 1-2-3, FrameWork, Symphony.

### **Программное обеспечение пользователей**

Разрабатывается для решения конкретных задач в определенной области.

## **5. ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ**

### **5.1. Обработка текстовой информации**

Для работы с текстом используются *текстовые процессоры (редакторы)*. К настоящему времени разработано много текстовых процессоров, различных по своим предоставляемым возможностям и средствам реализации.

Текстовые процессоры обеспечивают следующие основные функции: набор, редактирование, форматирование, хранение, печать текста.

Форматирование может включать в себя выбор начертаний и размеров шрифтов, оформление абзацев, установку отступов, межстрочных расстояний, полей страниц, колонтитулов и многое другое. Форматирование осуще-

ствляется с помощью установки соответствующих режимов или задания значений специальных величин, которые называются параметрами форматирования. Например, к параметрам форматирования страницы относятся: размеры листа бумаги, размеры полей, наличие и способ нумерации, положение номера на странице и т.д.

В большинстве процессоров реализованы функции проверки орфографии, автоматической расстановки переносов, разбиения текста на страницы, печати в одну или несколько колонок, вставки в текст таблиц и рисунков, использования шаблонов постраничных ссылок, стилей форматирования, изменения структуры документа.

Среди текстовых процессоров Windows можно выделить MS Word, как наиболее распространенный. Это мощный многофункциональный редактор с широчайшими возможностями, приближающимися к возможностям издательских систем.

## 5.2. Обработка табличной информации

Документы табличного вида составляют большую часть документооборота предприятия любого типа. Для обработки табличной информации используются *электронные таблицы*.

Широкое распространение получили такие *табличные процессоры*, как SuperCalc, VisiCalc, Lotus 1-2-3, Quattro Pro. Для Windows был создан процессор Excel, технология работы с которым аналогична работе с любым приложением Windows интерфейса WIMP. Табличные процессоры представляют собой комплекс программных средств, осуществляющих создание, регистрацию, хранение, редактирование, обработку электронных таблиц и выдачу их на печать.

Табличный процессор позволяет решать большинство финансовых и административных задач, например, таких, как расчет заработной платы и другие учетные задачи; прогнозирование продаж, роста рынка, доходов; анализ процентных ставок и налогов; подготовку финансовых деклараций и балансовых таблиц; ведение бухгалтерских книг для учета платежей, сметные калькуляции; учет денежных чеков; бюджетные и статистические расчеты. Все табличные процессоры позволяют создавать базы данных и предоставляют удобные средства работы с ними.

Программа MS Excel – это мощный и достаточно простой в использовании пакет обработки электронных таблиц, предназначенный для решения широкого круга планово-экономических, учетно-статистических, научно-технических и других задач, в которых числовая, текстовая или графическая информация представлена в табличном виде. Электронная таблица так же, как и обычная таблица, состоит из строк и столбцов, на пересечении которых располагаются ячейки. Однако, в отличие от обыкновенной, электронная таблица служит не только для наглядного представления числовой, текстовой и графической информации. Основное отличие электронной табли-

цы от обычной состоит в возможности размещения различных расчетных формул в ее ячейках, а также в широкой автоматизации обработки представленных в табличном виде данных.

### 5.3. Обработка графической информации

Работа в области компьютерной графики представляют направление, которое бурно развивается. Это объясняется:

- информационной емкостью;
- наглядностью;
- высокой скоростью восприятия человеком графического представления данных.

Системы машинной графики на ПК можно отнести к нескольким классам, среди которых выделяются:

- деловая графика;
- иллюстративная графика;
- инженерная графика;
- анимационная графика.

#### Деловая графика

Системы ДГ предназначены для графического отображения данных, *хранимых в табличной форме* (в ЭТ или БД). Графики или диаграммы позволяют наглядно отобразить соотношение различных числовых показателей в удобной для восприятия форме. Полученные изображения можно вывести на печать, на графопостроитель, создать черно-белые или цветные слайды, являющиеся фотокопиями изображений на экране.

Наиболее распространенные формы графического изображения – *диаграммы: столбиковые (гистограммы), круговые и линейчатые графики*. При этом изображения дополняются текстовыми комментариями, разметкой.

Пакеты деловой графики дают возможность не только выбрать форму, способ отображения данных, но и варьировать размер, относительное расположение элементов изображения, дополнять его различными декоративными элементами, которые сохраняются в библиотеке. Кроме того, применять различные трансформации отдельных элементов (зеркальное отображение, вращение и вытягивание вдоль осей, наложение нескольких изображений).

Некоторые пакеты деловой графики позволяют производить простейшую *обработку данных* перед их представлением в графической форме. Это, как правило, вычисление средних значений, выполнение простейших арифметических действий и пр. Полученное на экране изображение можно записать во внешнюю память или распечатать. Иногда обеспечивается последовательное появление изображений на экране (режим «показа слайдов»).

Системы такого вида: *PowerPoint, Excel, Word, Graph 5.*

## Иллюстративная графика

Предназначена для создания машинных изображений, которые играют роль иллюстративного материала: условные схемы, эскизы, географические карты и др. Графические объекты в этом случае можно легко формировать и преобразовывать.

С точки зрения внутреннего представления выделяют 2 класса объектов иллюстративной графики:

1. Изображения на основе *регулярных структур*. Они имеют вполне определенную форму, их можно однозначно определить на основе простейших геометрических понятий: прямоугольники, круги, треугольники. Способ создания изображений на основе регулярных структур можно сопоставить со способом построения изображения на листе бумаги с использованием линеек, циркулей, трафаретов.

Данный тип изображения относят к т.н. векторной или координатной графике, т.к. всякий объект задается координатами опорных точек и некоторыми дополнительными параметрами. Чтобы копировать, перемещать, масштабировать или изменять цвет объектов, достаточно присвоить соответствующим параметрам новые значения.

2. Изображения на основе *нерегулярных структур*. В эту категорию попадают изображения, создаваемые методом т.н. свободного рисования. Эти образы можно сопоставить картинам, созданным художником.

К иллюстративному типу графики принадлежат графические редакторы. Они подразделяются на 2 типа:

1. Растровые рисуют изображение по точкам, т.е. для каждой точки картинки отдельно задан ее цвет.

2. Векторные рисуют сразу целую линию – дугу, отрезок прямой, а кривые представляются как совокупность таких дуг и отрезков.

Это два совершенно разных способа кодирования изображений, и перевод файлов из одной формы в другую – довольно сложная проблема.

Векторные редакторы (Corel Draw, Adobe Illustrator, MS Draw и др.) позволяют проделывать сложные трансформации формы рисунка, сжатия и растяжения, любые преобразования контуров, повороты отдельных элементов с искажением или без него, превращение квадратного рисунка в круглый, цилиндрический, криволинейный. Сочетание изображения с разного рода надписями, расположенными по дугам или другим кривым под любыми углами. Их используют при изготовлении эмблем и товарных знаков, при верстке любой сложности.

Растровые редакторы используют для обработки сканированных изображений – картины, рисунки, фото (AldusPhotoStyler, AdobePhotoShop, PhotoFinish, PictureMan, PaintBrush, Picture Publisher). Основной упор делается на ретуширование сканированных изображений, преобразование цветов и оттенков, контраста, яркости, четкости, на разного рода размывки и



затуманивания, игры со светотенью. Но с формой объектов они работают хуже, и файлы bmp-форматов заметно больше, чем векторные.

При помощи систем иллюстративной графики пользователь имеет возможность строить изображения путем их компоновки из ранее созданных; объединяя с текстами, числами, изменение цвета и др.

С этой целью в системе иллюстративной графики должны быть реализованы функции, позволяющие:

- «резать», «склеивать», «стирать» произвольные части изображения;
- обращаться в библиотеку заранее оформленных изображений и вставлять их в новые рисунки;
- применять для рисования разнообразные «кисти», «краски» и трафареты;
- запоминать сформированные изображения на внешних носителях, осуществлять их поиск и воспроизведение;
- обеспечивать вывод информации на экран и создание «твердой копии» на бумаге.

Некоторые системы позволяют комбинировать видеоизображение, полученное с видеомagniтофона или видеоканала телевизора и компьютерную графику. Другая возможность связана с вводом изображения, полученного с помощью фотоаппарата с последующим его редактированием. Ввод графической информации возможен также путем сканирования. Программы поддержки сканера обычно сначала делает черновое сканирование, а потом подбираются параметры редактирования (размер области, цвет с полутонами и оттенками, разрешение в точках на дюйм, тип и угол раstra и пр.). Основная сложность сканирования кроется именно в подборе параметров.

### **Инженерная графика**

Предназначена для оформления научных расчетов, содержащих химические, математические и прочие формулы, обслуживания задач картографии, моделирования различных явлений. Большинство пакетов прикладных и специализированных программ обработки данных включают в себя возможности инженерной графики. Специализированные пакеты научной и инженерной графики: Equation Grapher, Tecplot, Goldensoft Grapher и ряд других.

### **Анимационная графика**

Существуют информационные технологии, позволяющие просматривать изображение в режиме слайдов, спецэффектов и мультипликации (Corel Draw, Storyboard, 3d Studio). С помощью программных сред Xara 3D, Ulead GIF Animator, Macromedia Flash можно подготовить яркое и запоминающееся оформление как для web-страниц, так и для локальных документов, презентаций, создать анимированные изображения, мультипликационные фильмы.

Процесс подготовки анимированного изображения можно условно разделить на несколько этапов: создание отдельных кадров, генерация

движущегося изображения и оптимизация целевого файла. Базовые кадры формируются в любом графическом редакторе и сохраняются на диске.

Анимация собирается из готовых кадров в любой предназначенной для этого специализированной программе, например, с помощью наиболее популярного и удобного инструмента – программы GIF Animator.

Оптимизация анимации достигается удалением из изображения неиспользуемых цветов и замещением статичных участков картинки прозрачным фоном. Иными словами, после оптимизации картинки все неподвижные фрагменты изображения остаются только на первом кадре, а остальные кадры содержат лишь динамические объекты, наложенные на прозрачную подложку.

## **ЧАСТЬ II. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **1. ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ ИНФОРМАЦИИ В МАТЕРИАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА**

В настоящее время наблюдается качественное изменение той роли, которую информация играет в жизни общества. Проявляется это в следующем:

- в течение последних десятилетий наблюдается неизменное ускорение темпов роста объема информации;
- появляются противоречия между ограниченными возможностями человека по восприятию и переработке информации и существующими объемами информации;
- вырос удельный вес коммуникативных проблем (искажения и потери информации в процессе передачи);
- еще одной проблемой является недостаточный уровень подготовки пользователей (в силу отсутствия навыков поиска информации и методов ее обработки информационный ресурс остается невостребованным либо пополняется дублирующей информацией).

Циркулирующее в обществе количество информации, по мнению специалистов, растет пропорционально квадрату промышленного потенциала. В промышленности рост объема информации связан с усложнением выпускаемой продукции, технологического оборудования, созданием новых материалов, увеличением номенклатуры товаров и объема производства, расширением внешних и внутренних связей экономических объектов. В социальной сфере – с увеличением видов деятельности, их насыщением новыми операциями, разнообразием форм и т.д.

Без информации невозможна эффективная производственная, маркетинговая, финансово-кредитная, инвестиционная деятельность. Только на основе своевременного пополнения, накопления, переработки информации возможно рациональное управление любой областью человеческой деятельности, правильное принятие решений. Для этого необходимы соответствующие организация, методы и средства. Они обеспечиваются с помощью электронно-вычислительной техники, что приводит к возникновению в промышленности и социальной сферах новых технологий, связанных с автоматизацией обработки информации. Поэтому современный этап называют сплошной информатизацией общества.

*Информатизация общества* – это глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств вычислительной техники, а также на базе разнообразных средств информационного обмена.

Информационное общество имеет следующие основные признаки:

- интеграция информационных технологий с научными и производственными, инициирующая развитие всех сфер общественного производства, интеллектуализацию трудовой деятельности;
- активное использование постоянно расширяющегося интеллектуального потенциала общества, сконцентрированного в печатном фонде, и научной, производственной и других видах деятельности его членов;
- высокий уровень информационного обслуживания, визуализацию представляемой информации, доступность источников достоверной информации для любого члена общества;
- информация является важнейшим стратегическим ресурсом общества и занимает ключевое место в экономике, образовании и культуре (т.е. это такой же важный ресурс в фирме или на производстве, как рабочая сила, производственное оборудование, материалы и денежные средства).

Информатизация общества определяет переход от индустриального общества к информационному.

### **1.1. Понятие информационной технологии**

Всякая деятельность осуществляется по технологии, определяемой целью, предметом, средствами, характером операций и результатом.

*Технология* в переводе с греческого (techne) означает искусство, мастерство, умение, т.е. все это процессы.

*Технология* – совокупность знаний о способах и средствах проведения некоторых процессов, при которых происходит качественное изменение обрабатываемых объектов

Под *процессом* понимается определенная совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс определяется

выбранной человеком стратегией и реализовывается с помощью набора различных средств и методов.

Под *технологией материального производства* понимают процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта

Информация является одним из ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными ресурсами, как нефть, газ, полезные ископаемые и др., а значит, процесс ее переработки по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно рассматривать как технологию (рис. 1).

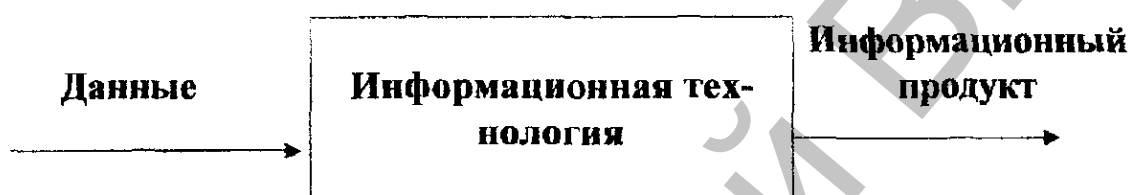


Рис. 1. Информационная технология.

Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения операций, процедур и действий над данными, хранящимися в компьютерах. Действия, которым подвергается информация, – сбор, обработка, преобразование, поиск, хранение, передача, отображение – называются *информационными процессами*.

*Информационная технология* – это совокупность технологических элементов – методов, производственных процессов и программно-технических средств, обеспечивающих информационные процессы в организационной структуре с использованием средств вычислительной техники, или, иными словами, совокупность процессов циркуляции и переработки информации и описание этих процессов.

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

Применяя разные технологии переработки информации, можно получить различные результаты.

Основными составляющими информационных технологий являются:

- сбор данных или первичной информации;
- обработка данных и получение результатной информации;
- передача результатной информации пользователю для принятия на ее основе решений.

## 1.2. Этапы развития информационных технологий

Информационная технология является важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных *этапов*, смена которых определяется главным образом развитием научно-технического процесса, появлением новых технических средств переработки информации:

- ручной (перо и чернильница);
- механический (пишущая машинка);
- электрический (электрическая машинка, ксерокс);
- электронный или компьютерный;
- новая информационная технология.

Основным современным техническим средством технологии переработки информации является персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество резульативной информации. Внедрение персонального компьютера и применение телекоммуникационных средств связи определили современный этап развития информационной компьютерной технологии, на котором она получила название «новая информационная технология». В новые информационные технологии включены коммуникационные технологии, которые обеспечивают передачу информации разными средствами (телефон, телеграф, телекоммуникации, факс и др.). Таким образом, *новая информационная технология* – компьютерная информационная технология с «дружественным» интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Основные принципы новой информационной технологии включают:

- интерактивность – диалоговый режим работы с компьютером;
- интегрированность – взаимосвязь программных продуктов;
- гибкость – возможность процесса изменения, как данных, так и постановок задач;
- сетевое взаимодействие.

## 1.3. Понятие информационной системы

Информационные технологии функционируют в информационных системах, которые являются для них основной средой. Информационные системы существовали с момента появления общества, поскольку на любой стадии развития общество требует для своего управления систематизированной информации. Особенно это касается производства материальных и нематериальных благ, наиболее жизненно важных для развития общества. Для эффективного управления любым объектом необходима координация действий членов коллектива, объединенных для достижения общих целей. Такими целями могут быть:

- обеспечение устойчивости функционирования или выживания объекта управления в конкурентной борьбе;
- получение максимальной прибыли;
- выход на международный рынок и т.д.

Основная цель информационной системы – организация функционирования информационных процессов.

Основными компонентами современных информационных систем являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, технические и программные средства связи, трудовые ресурсы и т.п.

Реализация функций информационной системы невозможна без знания информационной технологии, ориентированной на информационную систему. Информационная технология не может существовать и вне сферы информационной системы.

Таким образом, информационную систему можно определить следующим образом:

*Информационная система* – взаимосвязанная совокупность программно-аппаратных средств, методов и персонала, используемая для сбора, хранения, переработки и выдачи информации, необходимой для реализации функций управления в любой предметной области.

Первые информационные системы появились в 1950-х гг. Они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты и реализованы на электромеханических бухгалтерских счетных машинах.

В 1960-е гг. отношение к информационным системам изменилось. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Для этого уже требовалось компьютерное оборудование широкого назначения, выполняющее множество функций.

В 1970-х – начале 1980-х гг. информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля для поддержки и ускорения принятия решений.

К концу 1980-х гг. концепция использования информационных систем вновь изменяется. Информационные системы этого периода, предоставляя информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, находить достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое.

#### **1.4. Процедуры обработки информации**

Информационная технология включает следующие процедуры, отличающиеся как по функциям, так и по времени их выполнения:

- сбор и регистрация информации;
- передача информации к месту обработки;
- машинное кодирование информации;
- хранение и поиск информации;

- обработка информации;
- размножение информации;
- принятие решений и выработка управляющих воздействий.

Обычно информация подвергается всем процедурам преобразования, но в ряде случаев некоторые процедуры могут отсутствовать. Последовательность их также может быть различной, при этом некоторые процедуры могут повторяться.

Рассмотрим особенности выполнения основных процедур преобразования информации.

*Сбор и регистрация информации* происходит по-разному в различных объектах. Наиболее сложна эта процедура в автоматизированных управленческих процессах предприятий, учреждений, фирм и т.п., где производится сбор и регистрация первичной учетной информации, которая отражает деятельность объекта. Большое значение при этом имеет достоверность, полнота и своевременность первичной информации. На предприятиях сбор и регистрация информации происходят при выполнении хозяйственных операций (прием готовой продукции, получение и отпуск материалов и т.п.). Учетные данные получаются в результате подсчета количества выработанных изделий, выявления бракованных и т.д. Для сбора фактической информации выполняются измерение, подсчет, взвешивание объектов, получение временных и количественных характеристик работы отдельных исполнителей. Сбор информации сопровождается ее регистрацией на материальном носителе (документе или машинном носителе). Запись в первичные документы осуществляется вручную, поэтому процедуры сбора и регистрации являются наиболее трудоемкими. Запись информации на машинные носители является трудоемкой операцией, в процессе которой возникает наибольшее количество ошибок. Для устранения ошибок используются операции контроля записи разными методами на специальных устройствах или на ЭВМ.

С использованием и развитием технических средств сбора и регистрации могут быть автоматизированы операции количественного измерения, регистрации, накопление и передача информации по каналам связи с ЭВМ для формирования первичных документов.

Современными средствами сбора и регистрации данных могут быть: сканеры, портативные регистраторы данных, устройства идентификации, считыватели пластиковых карточек и т.п.

Необходимость *передачи информации* вызвана тем, что сбор и регистрация информации нередко территориально отделены от ее обработки. Например, сбор и регистрация информации производятся на рабочих местах, а обработка – в вычислительных центрах.

Передача информации может осуществляться разными способами: курьером, пересылкой по почте, доставкой транспортом, дистанционной передачей по каналам связи. Для осуществления последнего способа, прису-

шего всем информационным системам, необходимы специальные технические средства.

Дистанционно может передаваться как первичная информация с мест ее возникновения, так и результатная с мест ее обработки. Дистанционный способ передачи имеет большое значение в многоуровневых системах, где применение дистанционной передачи значительно ускоряет прохождение информации с одного уровня управления на другой и сокращает время обработки данных.

*Хранение* и накопление информации вызвано многократным ее использованием, а также необходимостью обобщения первичных данных. Для хранения информации в настоящее время используют базы данных (БД) и средства управления ими – системы управления базами данных (СУБД).

*Поиск данных* – это выборка нужных данных из хранимой информации для ее корректировки или анализа. Процедура поиска информации выполняется на основе запроса на нужную информацию.

*Обработка информации* производится централизованно или в местах возникновения информации на автоматизированных рабочих местах специалистов различного профиля в соответствии с функциями объектов управления (бухгалтерия, плановый отдел, отдел снабжения и т.п.).

В ходе решения задач на ЭВМ формируются результатные сводки. Выдача сводок может сопровождаться процедурой *тиражирования*, если документ с результатной информацией необходим нескольким пользователям.

*Принятие решения* осуществляется, как правило, специалистами на основе анализа результатной информации, полученной на ЭВМ. Благодаря применению персональных компьютеров повышается надежность анализа обрабатываемых сведений, а также обеспечивается переход к автоматизации выработки оптимальных решений.

### 1.5. Составляющие информационных технологий

Информационная технология базируется и зависит от технического, программного, информационного, методического и организационного обеспечения.

*Техническое* обеспечение – это персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей. Вид информационной технологии, зависящий от технической оснащенности (ручной, автоматизированный) влияет на сбор, обработку и передачу информации.

*Программное* обеспечение, находящееся в прямой зависимости от технического и информационного обеспечения, реализует функции накопления, обработки, анализа, хранения информации, интерфейса с пользователем.

*Информационное* обеспечение – совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки.



*Организационное и методическое* обеспечение представляют собой комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата.

*Структура информационной технологии* – это внутренняя организация, представляющая собой взаимосвязи образующих ее компонентов, объединенных в две большие группы: опорную технологию и базу знаний.

*Опорная технология* – совокупность аппаратных средств автоматизации, системного и инструментального программного обеспечения, на основе которых реализуются подсистемы хранения и переработки информации.

*База знаний* представляет собой совокупность знаний, хранящихся в памяти ЭВМ. Иными словами, база знаний представляет отображение предметной области, организованное в виде баз данных, и способ общения пользователя с этой базой данных.

### **1.6. Классификация информационных технологий**

Классификация информационных технологий зависит от критерия классификации. В качестве критерия может выступать показатель или совокупность признаков, влияющих на выбор той или иной информационной технологии.

В зависимости от сферы применения информационные технологии можно разделить на *обеспечивающие и функциональные*.

Обеспечивающие информационные технологии – технологии обработки информации, которые могут использоваться в любых сферах деятельности для решения различных задач. Эти технологии могут быть классифицированы по типу задач, на которые они ориентированы. Программы, с помощью которых реализуются обеспечивающие технологии, называются программным обеспечением общего назначения.

Функциональная информационная технология – технология обработки информации в конкретной предметной области для решения специфических для данной области задач. Реализуются эти технологии посредством объектно-ориентированного программного обеспечения. Так, сотрудник кредитного отдела банка может пользоваться как обеспечивающими технологиями: текстовые и табличные процессоры, так и специальными функциональными технологиями: экспертные системы, информационные системы, реализующие предметные технологии.

Критерием классификации может служить *пользовательский интерфейс* (совокупность приемов взаимодействия с компьютером), который реализуется операционной системой. Современные операционные системы поддерживают командный, WIMP- и SILK-интерфейсы.

*Командный* предполагает выдачу на экран приглашения для ввода команды.

*WIMP-интерфейс* (Window-окно, Image-изображение, Menu-меню, Pointer-указатель) обеспечивает работу с окнами на экране, отображающими

ми информацию и меню действий. Для выбора одного из них используется указатель.

*SILK* (Speech-речь, Image-изображение, Language-язык, Knowledge-знание) – интерфейс, осуществляющий при воспроизведении речевой команды переход от одних поисковых изображений к другим, согласно семантическим связям.

С точки зрения участия или неучастия пользователя в процессе выполнения информационных технологий, они могут быть разделены на *пакетные* и *диалоговые*.

*Пакетный режим* – это технология работы пользователя при решении задач на ПК без управляющих воздействий пользователя.

Задачи, решаемые в пакетном режиме, характеризуются следующими свойствами:

- алгоритм решения задачи формализован, процесс ее решения не требует вмешательства человека;
- имеется большой объем входных и выходных данных, значительная часть которых хранится на машинных носителях;
- большое время решения задачи, связанное с объемами данных;
- решение задач с заданной периодичностью.

*Диалоговый режим* предполагает участие пользователя в процессе обработки данных, возможность выбора и изменения последовательности операций.

Информационные технологии различаются по *степени взаимодействия* между собой. Они могут быть реализованы различными техническими средствами: дискетное (дискеты, лазерные диски, flash-память) и сетевое взаимодействие.

*Сетевые технологии* обеспечивают взаимодействие многих пользователей при реализации информационных процессов с помощью средств связи. Технология работы с информацией, хранящейся в разных местах на разных ЭВМ, называется *распределенной обработкой данных*.

Информационные технологии различаются по *типу обрабатываемой информации*:

- данные;
- тексты;
- графические документы;
- знания;
- объекты реального мира.

Классификация информационных технологий по этому признаку приведена на рис. 2.

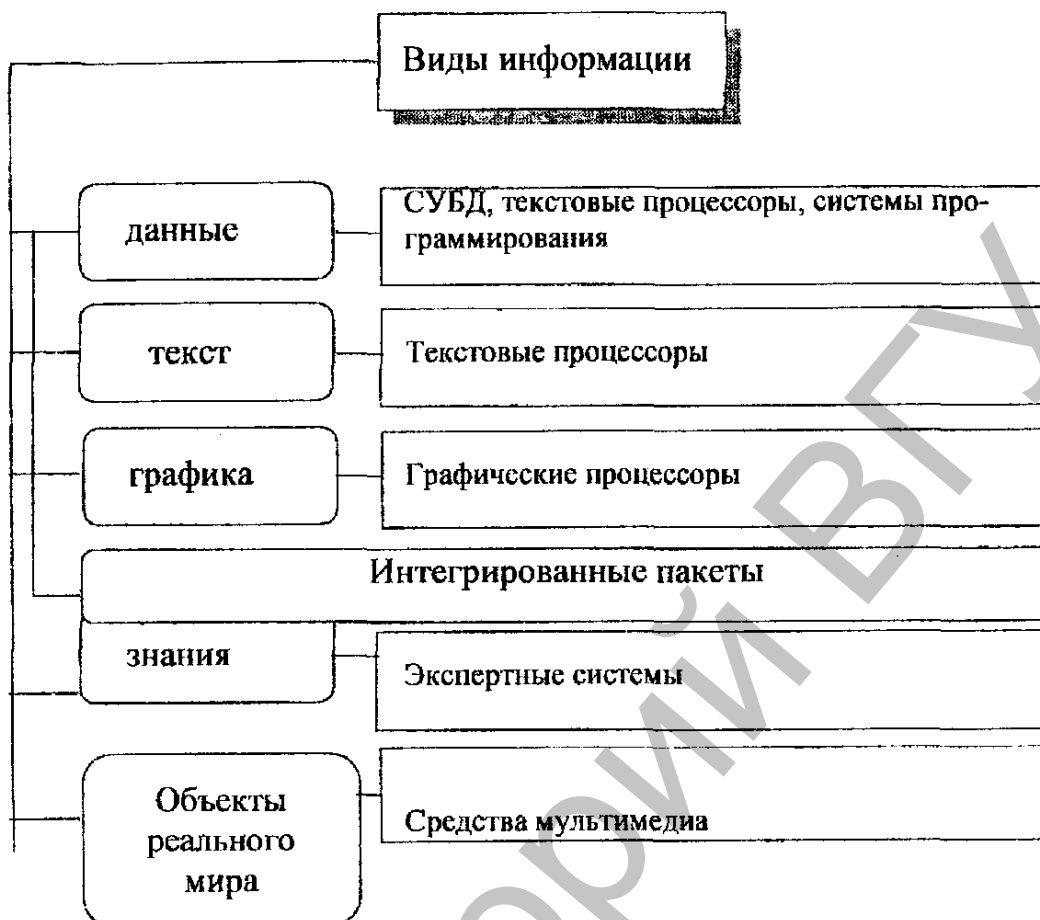


Рис. 2.

Выделение, предложенное на этом рисунке, условное, так как большинство технологий позволяет поддерживать и другие виды информации. Однако каждая из этих технологий в полном объеме сосредоточена на обработке информации определенного типа.

Самыми распространенными компьютерными технологиями являются:

- редактирование текстовых данных;
- обработка графических данных;
- обработка табличных данных;
- работа с большими массивами данных.

## 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ

### 2.1. Понятие технологии управления

Информация, которая обеспечивает решение задач организации производства, распределения, обмена и потребления материальных благ называется *управленческой*.

*Управление* – процесс централизованного воздействия на объект, организующий функционирование объекта по заданной программе.

*Управление* – это функция организованных систем различной природы (технических, биологических или социальных), направленная на реализацию их целевых установок и поддержание внутренне присущей им структуры (определение для общекибернетических теорий).

Составляющие управления:

- выработка управляющим органом информации, которая соответствует цели (программе) управления – управляющей информации;
- передача управляющей информации объекту управления;
- получение и анализ реакции субъекта (осведомительной информации об объекте управления и его фактическом поведении);
- корректировка или выработка новой управляющей информации с целью оптимизации функционирования органов управления

*Информационная технология управления* – информационная технология, предназначенная для удовлетворения информационных потребностей пользователей, имеющих дело с принятием решений.

В любой системе управления, в соответствии с кибернетическим подходом, присутствует объект управления (предприятие, банк и т.п.) и субъект управления (управленческий аппарат). Управленческий аппарат формирует цели, разрабатывает планы, выработывает требования к принимаемым решениям, контролирует их выполнение. Объекты управления выполняют планы, выработанные управленческим аппаратом. Оба компонента системы управления связаны прямой и обратной связью. Прямая связь – это потоки директивной информации от управленческого аппарата к объекту управления, а обратная представляет собой поток отчетной информации о выполнении принятых решений. Взаимосвязь информационных потоков по прямому и обратному направлениям, средств обработки, передачи и хранения данных, а также сотрудников управления, исполняющих операции по переработке данных составляют информационную систему объекта.

Информационная технология управления направлена на создание различных видов нормативных документов, отчетов: регулярных, специальных.

Основные компоненты информационной технологии управления представлены на рис. 3.

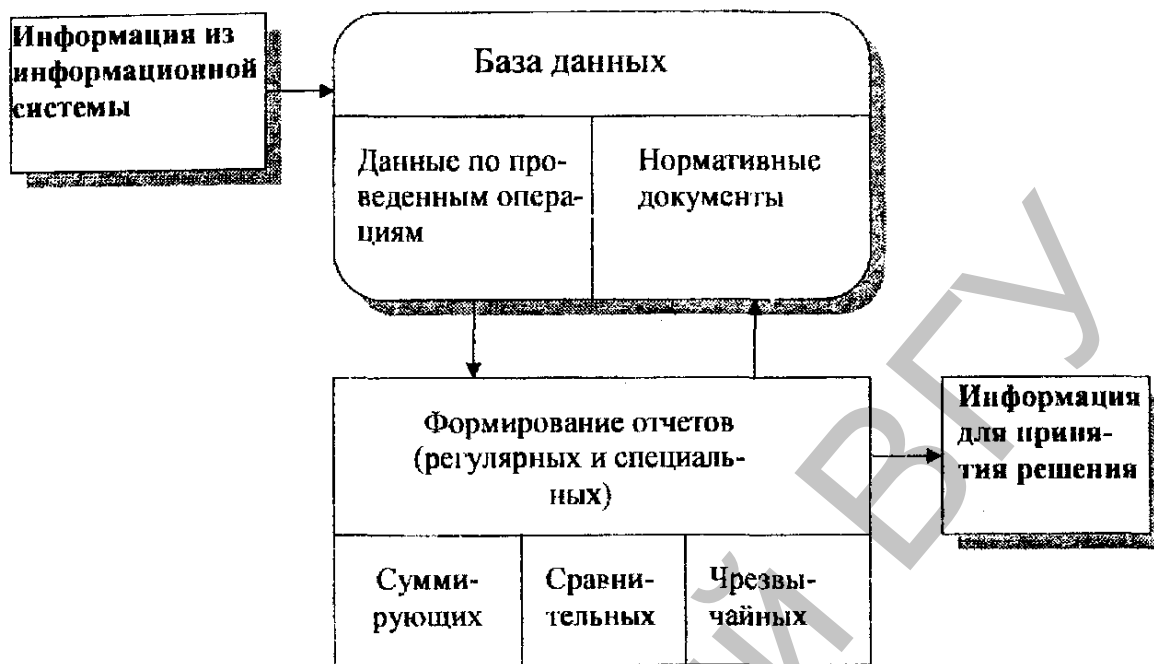


Рис. 3.

При помощи соответствующего программного обеспечения содержимое базы данных преобразуется в периодические и специальные отчеты, предназначенные для специалистов, участвующих в принятии решения.

База данных должна состоять из:

- данных, накапливаемых на основе оценки проводимых действий (операций);
- планов, стандартов, бюджетов и других нормативных документов, определяющих планируемое состояние объекта управления.

## 2.2. Информационные технологии обработки данных

Информационная технология обработки данных предназначена для решения задач, которые могут быть формализованы, т.е. имеют точный алгоритм решения. Их содержание может быть выражено в виде математической модели. Эта технология применяется на уровне исполнительской деятельности в целях автоматизации рутинных, постоянно повторяющихся операций.

Обычно эта информационная технология решает следующие задачи:

- обработка данных об операциях, производимых объектом деятельности;
- создание периодических контрольных отчетов о состоянии дел;
- получение ответов на текущие запросы и оформление их в виде документов или отчетов.

Основными компонентами информационной технологии обработки данных являются – сбор, обработка, хранение данных, создание отчетов (рис. 4).

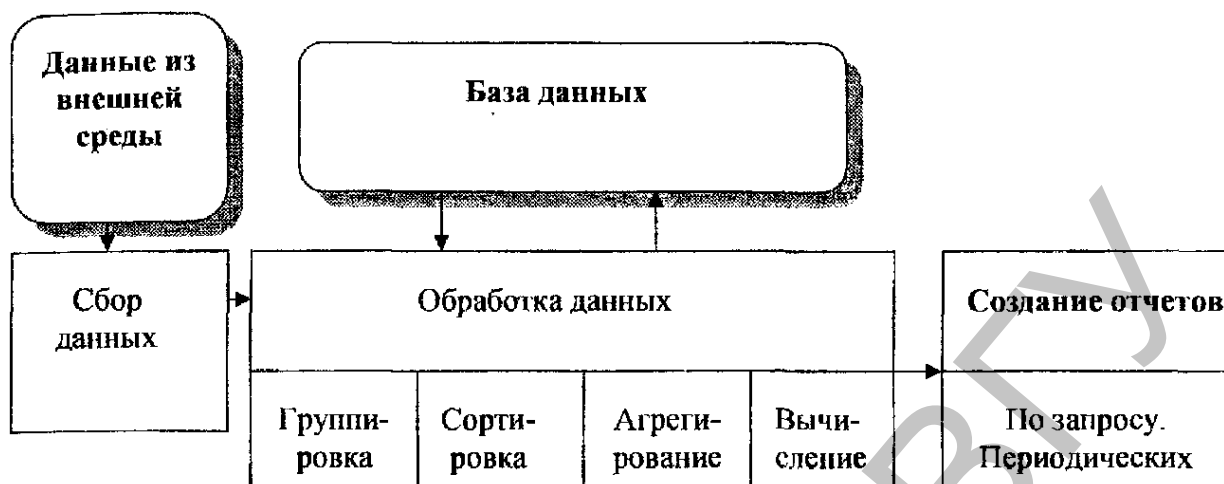


Рис. 4.

**Сбор данных.** Каждое действие хозяйственного объекта по производству продукции или услуг сопровождается записью данных о его деятельности, которые представляют собой первичную информацию.

**Хранение данных.** Многие данные о производимых операциях объекта необходимо сохранять для последующего использования. Для их хранения создаются базы данных.

**Обработка данных.** Для получения информации, характеризующей деятельность объекта, над поступающими первичными данными выполняются следующие типовые операции:

- классификация или группировка. Первичные данные обычно имеют вид кодов, состоящих из одного или нескольких символов. Эти коды, выражающие определенные признаки объектов, используются для идентификации (распознавания) и группировки записей;
- сортировка, предназначенная для упорядочивания последовательности записей;
- вычисления, которые включают арифметические и логические операции. Эти операции, выполняемые над данными, дают возможность получать новые данные, удобные для дальнейшего рассмотрения и анализа;
- укрупнение, или агрегирование, служащее для уменьшения количества данных и реализуемое в форме расчетов итоговых или средних значений.

**Создание отчетов (документов).** В информационной технологии обработки данных необходимо создавать документы, при этом они могут создаваться как по запросу, так и периодически в конце каждого месяца, квартала или года.

### **2.3. Информационная технология автоматизированного офиса**

Примером информационной технологии управления может служить информационная *технология автоматизированного офиса*.

Информационная технология автоматизированного офиса предназначена для организации и поддержки информационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей, коммуникационного оборудования и других современных средств передачи и работы с информацией. Как инструмент для принятия решений она позволяет повысить производительность труда управляющих работников.

Технологию автоматизированного офиса обеспечивают компьютеры с соответствующим программным обеспечением и некомпьютерные технические средства. К компьютерным средствам относятся: текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные и телеконференции, видеотекст, хранение изображений, а также специализированные программы управленческой деятельности: ведения документов, контроля за исполнением приказов и т.д. Используются также и некомпьютерные средства: аудио- и видеоконференции; факсимильная связь; ксерокс и другие средства оргтехники.

#### **Основные компоненты автоматизированного офиса**

В автоматизированном офисе данные о производственной деятельности учреждения, фирмы содержатся в базе данных. Информация в базу данных может поступать из внешнего окружения фирмы. Информация из базы данных может обрабатываться компьютерными средствами такими, как текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта и т.д. Эта же информация может быть использована и в некомпьютерных технических средствах для передачи, тиражирования, хранения.

Текстовый процессор служит для регулярного получения в информационных технологиях управления текстовых документов, что дает возможность менеджеру постоянно оценивать ситуацию на фирме.

Электронная почта дает возможность пользователю получать, хранить и отправлять сообщения своим партнерам по сети.

Чтобы посылаемое сообщение было доступно всем пользователям электронной почты, его помещают на компьютерную доску объявлений.

Аудиопочта предназначена для передачи сообщений голосом. Она похожа на электронную почту, только вместо набора сообщения на клавиатуре компьютера оно передается по телефону. Также по телефону можно получить присланные сообщения. Система включает в себя специальное устройство для преобразования аудиосигналов в цифровой код и обратно, а также компьютер для хранения аудиосообщений в цифровой форме. Аудиопочта также реализуется в сети.

Табличный процессор является базовой составляющей технологии автоматизированного офиса. Он позволяет выполнить многочисленные

операции над данными, представленными в табличной форме. Кроме того, любая современная среда табличного процессора имеет средства пересылки данных по сети.

Электронный календарь предоставляет возможность использовать компьютер для хранения и манипулирования расписанием работников. Электронный календарь может входить в состав электронной почты.

Компьютерные конференции и телеконференции служат для обмена информацией между участниками группы, решающей определенную проблему. Компьютерные конференции используют компьютерные сети. Телеконференции включают как компьютерные конференции, так и аудио-, видеоконференции.

Аудиоконференции используют аудиосвязь для поддержания коммуникаций между территориально удаленными работниками или подразделениями фирмы. Наиболее простым техническим средством реализации аудиоконференции является телефонная связь, оснащенная дополнительными устройствами, дающая возможность участвовать в разговоре более чем двум участникам. Создание аудиоконференции не требует наличия компьютера.

Видеоконференции предназначены для тех же целей, что и аудиоконференции, но с применением видеоаппаратуры. Их проведение не требует компьютера. В процессе видеосъемки ее участники, удаленные друг от друга на значительное расстояние, могут видеть на телевизионном экране себя и других участников. Одновременно с телевизионным изображением передается звуковое сопровождение.

Факсимильная связь основана на использовании факс-аппарата, способного читать документ на одном конце коммуникационного канала и воспроизводить его изображение на другом.

### **Автоматизированные рабочие места**

Целью создания автоматизированных рабочих мест работников является повышение производительности и качества труда и обеспечения комфортных условий для работы.

*Автоматизированное рабочее место (АРМ)* – это совокупность аппаратных, программных, методических и языковых средств, обеспечивающих автоматизацию функций пользователя в некоторой предметной области и позволяющих оперативно удовлетворять его информационные и вычислительные потребности.

Создание автоматизированных рабочих мест предполагает, что основные операции по накоплению, хранению и переработке информации выполняет вычислительная техника. Пользователь же контролирует ее действия, меняет значение отдельных параметров, вводит исходные данные для решения задач и функций управления. Одной из функций АРМ является информационно-справочное обслуживание.



В настоящее время автоматизированные рабочие места для работников управленческого труда создаются на базе персональных компьютеров. На таких АРМ пользователь сам непосредственно выполняет все функции по преобразованию информации.

Для решения задач учетно-аналитического и прогнозного характера, требующих выполнения операций группировки, выборки, сопоставления, в АРМ включаются языковые средства, реализующие эти возможности.

С помощью АРМ обеспечиваются формирование, поддержка и использование локальных баз данных, а при наличии вычислительной сети – центральной базы данных. АРМ дает возможность пользоваться информационно-вычислительными ресурсами не только своей ЭВМ, но и других компьютеров, включенных в сеть, а также центральной ЭВМ.

Для функционирования любого АРМ кроме технических средств необходимо информационное и программное обеспечение.

*Информационное обеспечение* АРМ составляет его информационная база, информационные связи, состав и содержание всей системы информационного отображения. Наполнение информационного обеспечения зависит от круга пользователей и сущности решаемых задач.

Руководителям нужны как внутренние, так и внешние данные. Для такого типа пользователей необходимы АРМ, реализующие какую-либо цель управления или принятия решения.

*Программное обеспечение* АРМ определяет его профессиональную направленность, полноту реализации его функций, возможности применения различных технических устройств.

Программное обеспечение АРМ подразделяется на общее и специальное. Общее программное обеспечение включает базовое ПО, прикладные программы общего назначения, интегрированные пакеты, такие как Microsoft Office, Works, Open Access, Lotus 1-2-3 и др. Сюда же можно отнести коммуникационные программы, обеспечивающие функционирование локальных вычислительных сетей с использованием АРМ в качестве рабочих станций.

Специальное программное обеспечение АРМ состоит из функциональных пакетов прикладных программ и уникальных программ, обеспечивающих ввод, контроль, хранение и корректировку информации, формирование результатной информации и оформление ее в виде таблиц, графиков; обеспечение достоверности и защиты информации и т.п. От этих программ зависит содержание и специализация АРМ.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### 3.1. Экономическая информация и ее особенности

Из большого многообразия информации можно выделить экономическую информацию, включающую *прогнозируемую, нормативную и учетную информацию*. Экономическая информация обусловлена потребностями материального производства и используется для управления, принятия оптимальных решений, повышения эффективности производства, достижения высоких финансовых результатов. По мере развития человеческого общества ее значение возрастает.

Основные теоретические принципы системы экономической информации, сформулированные академиком В.С. Немчиновым, приемлемы для организаций, независимо от их организационно-правовой формы:

- минимум исходных данных, минимум первичной информации и максимум производной вторичной информации;
- экономическая информация должна обслуживать все виды хозяйственного руководства и удовлетворять все звенья управления народным хозяйством.

В составе экономической информации, используемой для управления рыночными процессами организаций, наибольший объем приходится на информацию учетного характера. Ее удельный вес составляет до 90% общей совокупности экономической информации.

#### Виды экономической информации

- технические характеристики средств производства (в первую очередь, оборудования);
- описание технологии и условий производства;
- рыночная конъюнктура (цены, объемы спроса);
- сведения об оборотных средствах;
- сведения о кадровом составе;
- сведения о наличии и потребности в ресурсах;
- нормативы, плановые задания;
- совокупность расчетных показателей (таких, как фондоемкость, рентабельность, себестоимость);
- различные приказы, инструкции, методики.

У всех этих сведений есть общий признак – они относятся к производственно-хозяйственной деятельности людей. По этому признаку их определяют как экономическую информацию.

Особо следует сказать о *бухгалтерской информации*. Как показывают исследования, на долю бухгалтерского учета приходится до двух третей общего объема экономической информации. Автоматизация бухгалтерского учета создает возможность расширить область его применения, исполь-

зывать однократную запись в память электронных машин хозяйственных операций для любых последующих экономических расчетов, упростить алгоритм составления и анализа бухгалтерской отчетности, повысить качество учетной и другой экономической информации.

Основными требованиями к экономической информации являются:

*корректность* – обеспечивает ее однозначное восприятие всеми потребителями;

*ценность (полезность)* – свойство информации, отражающее, в какой степени она способствует достижению целей и задач ее потребителя (это относительное свойство – одна и та же информация имеет разную ценность для разных потребителей);

*актуальность* – адекватность действительному состоянию того объекта, к которому она относится;

*точность* – определяет допустимый уровень искажения как исходной, так и результирующей информации, при котором сохраняется эффективность функционирования системы;

*достоверность* – измеряется вероятностью того, что отображаемое информацией значение параметра не отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности;

*устойчивость* – отражает способность информации реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности (устойчивость определяется выбранной методикой отбора информации и формирования);

*полнота* – означает, что информация содержит минимально необходимый объем сведений для принятия управленческого решения (неполная информация снижает эффективность принимаемых пользователем решений, избыточная – снижает оперативность и затрудняет принятие решения, но делает информацию более устойчивой).

### 3.2. Система управления экономическим объектом

Управление экономическим объектом является основной частью информационной технологии решения экономической задачи. Важнейшие процедуры этой технологии условно делятся на функционально-временные стадии:

- передача, сбор, преобразование и регистрация информации;
- обработка и хранение;
- преобразование, тиражирование и использование (в том числе принятие решения и выработка управляющих воздействий).

Современная *система управления экономическим объектом* представляет собой человеко-машинный комплекс (в основе которого лицо, принимающее решения) со следующими подсистемами:

*Информационное обеспечение* – система классификации и кодирования информации, технологическая схема обработки данных, нормативно-

справочная информация, система документооборота.

*Организационное обеспечение* – совокупность мер и мероприятий, регламентирующих функционирование системы управления, ее описание, инструкции и регламенты обслуживающему персоналу.

*Техническое обеспечение* – комплекс используемых в системе управления технических средств, включающий ЭВМ и средства связи.

*Математическое обеспечение* – совокупность методов, правил, математических моделей и алгоритмов решения задач.

*Лингвистическое обеспечение* – совокупность терминов и искусственных языков, правил формализации естественного языка.

*Программное обеспечение* – совокупность программ систем обработки данных и документов, необходимых для эксплуатации этих программ.

*Правовое обеспечение* – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование системы.

### 3.3. Понятие бизнес-процесса

Термин «бизнес-процесс» практически вытеснил из экономической литературы понятие «технический процесс» в экономических объектах. Во многом эти понятия совпадают.

*Бизнес-процесс* представляет собой набор взаимосвязанных бизнес-процедур (функций или действий, формирующих итог, имеющий важное значение для потребителя), в результате которых производится определенная группа продуктов.

В основе описания бизнес-процессов лежат следующие понятия:

*объект* – информационный, материальный или финансовый элемент, используемый в бизнес-процессе (например, письмо, оборудование, счет);

*событие* – внешнее (не контролируемое в рамках процесса) действие, произошедшее с объектом (получение письма, поломка оборудования, изменение ставки налога);

*операция* – элементарное действие, выполняемое в рамках рассматриваемого бизнес-процесса (подготовка письма, замена оборудования, оплата счета);

*исполнитель* – должностное лицо, ответственное за выполнение одной или нескольких операций бизнес-процесса (менеджер, сотрудник архива, директор).

Операция адресуется исполнителям. Объекты участвуют в выполнении операции. События влияют на выполнение операций, например, изменяя результат операций или последовательность их выполнения. Операции обрабатывают события, являясь реакцией системы на происходящие события. Жизненный цикл объекта связан с внешними событиями и операциями, выполняемыми в составе процесса.

Особая роль в бизнес-процессе отведена информационным технологиям, рассмотренным выше.

#### 4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Одной из особенностей новых информационных технологий является возможность коллективного использования распределенных ресурсов (аппаратных, программных и информационных) многими пользователями. Решение этой задачи осуществляется путем создания компьютерных сетей различной территориальной распределенности.

*Компьютерная сеть* – совокупность вычислительных систем различных типов, объединенных между собой средствами передачи данных (каналами связи).

На сегодняшний день в мире существует сотни миллионов компьютеров и более 80% из них объединены в различные информационно-вычислительные сети. Тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких, как:

- совместное использование аппаратных и программных ресурсов;
- обеспечение совместного доступа к ресурсам данных, дающего возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара;
- предоставление коммуникационных услуг, ускоряющих передачу информационных сообщений (факсов, E-Mail писем, электронных конференций и т.д.).

Первые компьютерные сети были созданы в целях повышения эффективности использования существующих вычислительных средств. Например, были разработаны сети, позволяющие обращаться с нескольких компьютеров к разделяемому периферийному устройству, такому как принтер или диск. Это значит, что периферийное устройство подключалось не к одному компьютеру, а к сети, что позволяло обращаться к нему с любого компьютера, подключенного к этой сети. Однако стимулом к созданию крупномасштабных сетей было не только стремление обеспечить совместный доступ к периферийным устройствам или даже предоставить средства обмена данными, предназначенными для непосредственного использования людьми. Первые сети были созданы для обеспечения совместного доступа к крупным вычислительным мощностям.

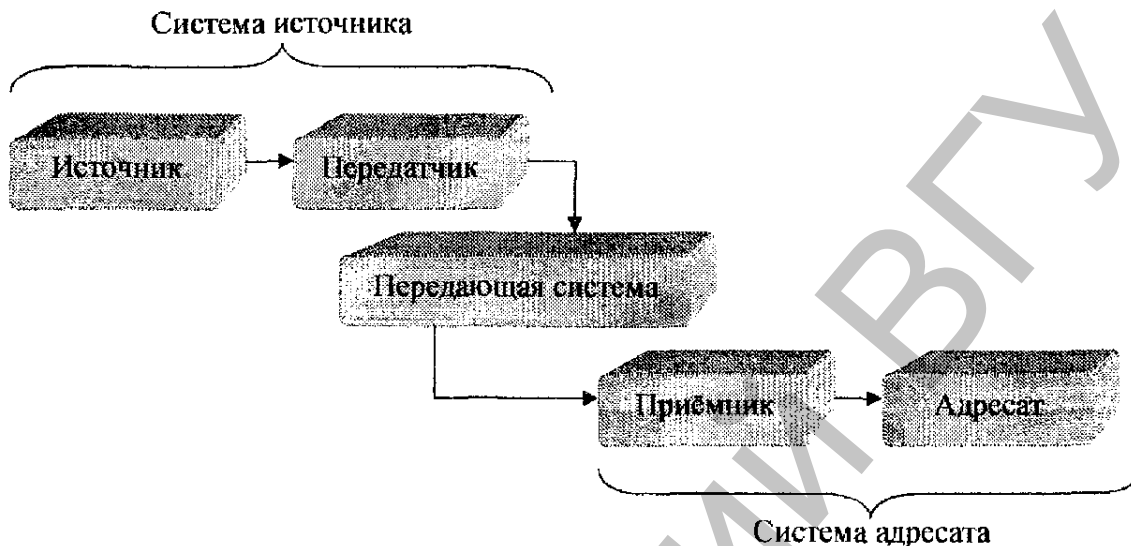
В 1970-х и 1980-х годах произошло слияние отраслей компьютерных наук и передачи данных, кардинально изменившие технологии, продукты и характер деятельности компаний объединенной индустрии компьютерной передачи данных.

Результаты этого слияния:

- Не существует значительных различий между обработкой данных (которая выполняется компьютером) и передачей данных (которая выполняется аппаратурой передачи и коммутации).
- Не существует значительных различий между передачей данных, звука изображения.

- Сгладились различия между однопроцессорными и многопроцессорными компьютерами, локальной сетью, региональной сетью и глобальной сетью.

Простая модель передачи данных схематически может быть отображена следующим образом:



**Источник.** Это устройства генерирует данные, требующие передачи; примеры источников – телефон и персональный компьютер.

**Передатчик.** Как правило, данные генерируются системой источника, и не передаются системой источника в той форме, в которой они были созданы. Вместо этого передатчик выполняет преобразование и кодировку информации с целью создания сигналов, которые можно передать через некоторую передающую систему. Например, модем принимает от персонального компьютера цифровой поток сигналов и преобразует их в аналоговый сигнал, который может обрабатываться телефонной сетью.

**Передающая система.** В этом качестве может выступать простая линия связи или сложная сеть, соединяющая источник и адресат информации.

**Приемник.** Приемник получает сигнал от передающей системы и преобразует его в форму, пригодную для обработки адресатом. Например, модем получает из сети аналоговый сигнал и преобразует его в цифровой.

**Адресат** получает от приемника поступающие данные.



*Канал связи* (или линия связи) в общем случае состоит из физической среды, по которой передаются электрические сигналы, аппаратуры передачи данных и промежуточной аппаратуры.

*Физическая среда* передачи данных представляет собой кабель, т.е. набор проводов, изоляционных и защитных оболочек и соединительных разъемов, а также земную атмосферу или космическое пространство, через которое распространяются электромагнитные волны.

В зависимости от среды передачи данных выделяют следующие виды линий связи:

- проводные (воздушные);
- кабельные (медные и волоконно-оптические);
- радиоканалы наземной и спутниковой связи.

*Проводные* (воздушные) линии связи представляют собой провода без каких-либо изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе. По таким линиям передаются телефонные и телеграфные сигналы, при отсутствии других возможностей по ним передаются компьютерные данные.

*Кабельные линии* представляют собой конструкцию, состоящую из проводников, заключенных в несколько слоев изоляции (электрической, электромагнитной, механической), и разъемов для подсоединения к нему различного оборудования. В компьютерных сетях применяется три основных типа кабеля:

- витая пара;
- коаксиальный кабель;
- волоконно-оптический.

В компьютерных сетях применяют сегодня практически все среды передачи, наиболее перспективными являются волоконно-оптические линии, на которых строятся магистрали крупных сетей и скоростные линии связи локальных сетей. Популярной средой является витая пара, которая характеризуется хорошим соотношением качества и стоимости, а также отличается простотой монтажа, с ее помощью соединяют компьютеры, расположенные до 100 м от концентратора.

В зависимости от канала передачи информации выделяют сети *проводные* (коаксиальный кабель, витая пара, оптоволокно, телефонная линия, бытовая электросеть) и сети *беспроводные* (передача в диапазоне радиоволн или инфракрасном диапазоне).

Основной характеристикой линий связи является *скорость передачи* данных, единица измерения которой – бит/секунду. В зависимости от скорости передачи информации компьютерные сети могут характеризоваться как *низкоскоростные* (до 10 Мбит/с), *среднескоростные* (до 100 Мбит/с) и *высокоскоростные* (свыше 100 Мбит/с).

Компьютеры подключаются к линиям связи посредством специальных устройств, к которым относятся: *сетевая карта* (адаптер) – устройство для физического подключения компьютера к локальной сети, и *модем* – устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи.

*Адаптер* (от лат. *adapto* – приспособляю) в широком смысле – устройство, реализующее интерфейс (взаимодействие) между двумя разными средами. То есть адаптер – это соединительное устройство, своего рода переходник. Адаптер в узком смысле – устройство связи компьютера с периферийными устройствами (например, видеокарта, сетевая карта, модем). Сетевой адаптер совместно с программным обеспечением (драйвер карты и специальный сетевой модуль операционной системы) отвечают за прием данных из сети в компьютер пользователя и посылку данных в сеть.

*Модем* – это сетевой адаптер, специализированный для передачи и приема информации по телефонным каналам связи. Модем может быть выполнен в виде компьютерной карты, которая вставляется в слот материнской платы компьютера или в виде отдельного устройства, которое подключается к компьютеру (например, через порт COM или USB). Для работы модема дополнительного сетевого адаптера не требуется, он сам является полноценным сетевым адаптером, специализированным для работы по телефонной линии.

Важной характеристикой компьютерной сети является **топология** – способ соединения входящих в нее компьютеров.

Различают следующие схемы объединения компьютеров в сеть:

- шинная;
- кольцевая;
- звездообразная;
- древовидная;
- ячеистая.

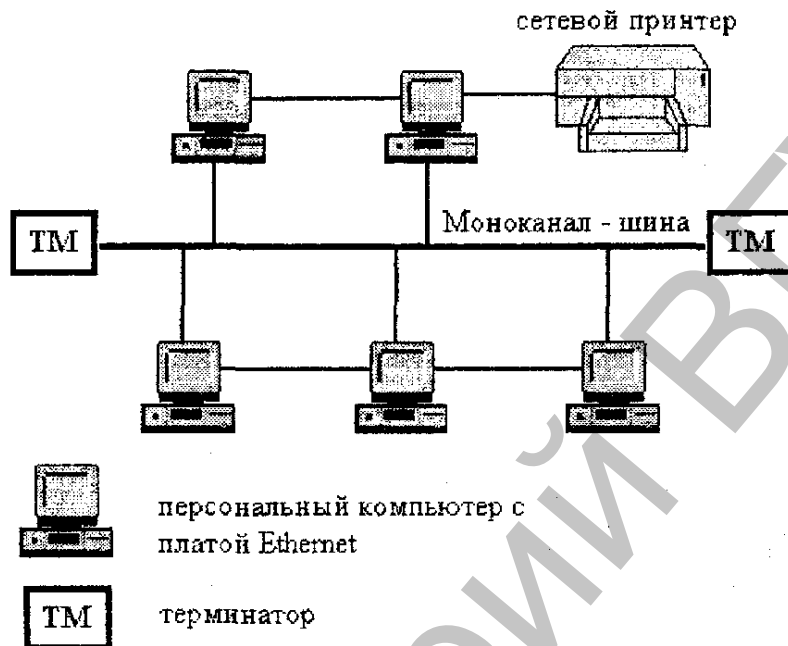
**Шинная топология сети.** При шинной топологии среда передачи информации представляется в форме коммуникационного пути (общий кабель, называемый *шина* или *магистраль*), доступного для всех рабочих станций, к которому они все должны быть подключены. Все рабочие станции могут непосредственно вступать в контакт с любой рабочей станцией, имеющейся в сети. На концах кабеля находятся *терминаторы*, для предотвращения отражения сигнала.

Отправляемое рабочей станцией сообщение распространяется на все компьютеры сети. Каждая машина проверяет – кому адресовано сообщение и, если ей, то обрабатывает его. Для того, чтобы исключить одновременную посылку данных, применяется либо «несущий» сигнал, либо один из компьютеров является главным и «дает слово» остальным станциям.

К достоинствам топологии «шина» относятся:



- небольшое время установки сети;
- дешевизна (требуется меньше кабеля и сетевых устройств);
- простота настройки;
- выход из строя рабочей станции не отражается на работе сети.



При описании сетей с топологией «шина» следует обратить внимание на следующие недостатки этой топологии:

- любые неполадки в сети (как обрыв кабеля, выход из строя терминатора) полностью уничтожают работу всей сети;
- локализация неисправностей представляет собой достаточно сложную проблему;
- с добавлением новых рабочих станций падает производительность сети.

**Кольцевая топология сети:** каждый узел соединен с двумя другими; соединения образуют кольцо.

В кольце не используется конкурентный метод послыки данных, компьютер в сети получает данные от соседа и перенаправляет их дальше, если они адресованы не ему. Для определения того, кому можно передавать данные обычно используют маркер. Данные ходят по кругу, только в одном направлении.

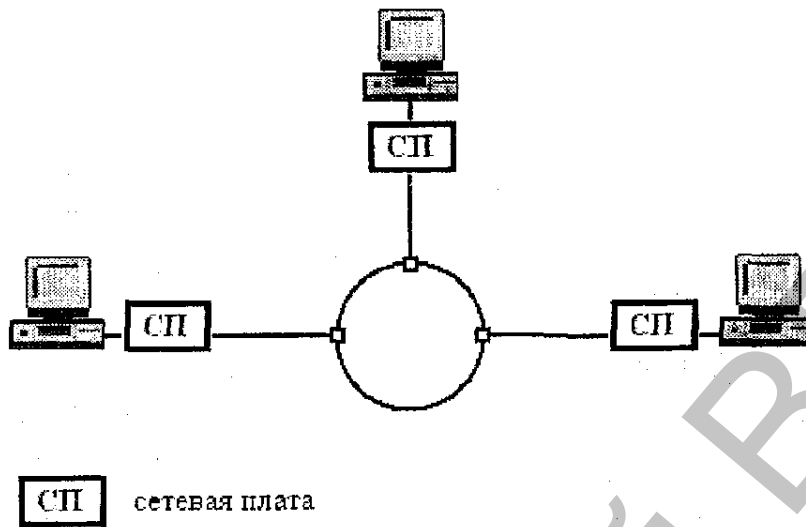
Достоинствами сетей с топологией «кольцо» являются:

- простота установки;
- практически полное отсутствие дополнительного оборудования;
- возможность работы на высоких скоростях, поскольку данные передаются только в одном направлении.

К недостаткам такой топологии относят следующее:

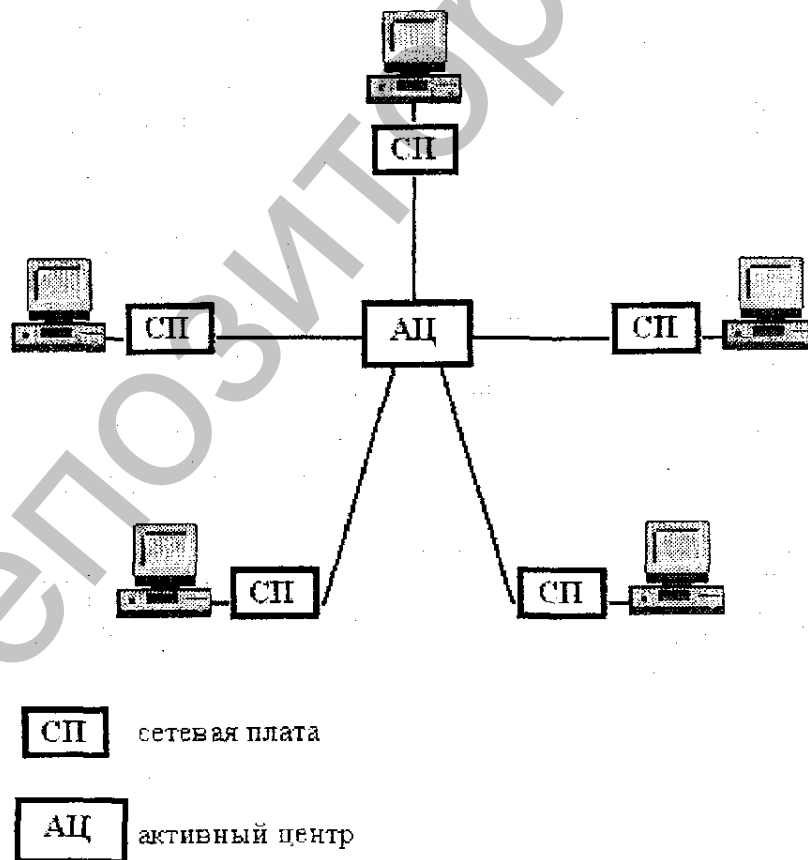
- выход из строя одной рабочей станции, и другие неполадки (например, обрыв кабеля), отражаются на работоспособности всей сети;

- такая сеть имеет высокую сложность конфигурирования и настройки;
- поиск неисправностей в такой сети достаточно сложен.



Наиболее широкое применение кольцевая топология получила в оптоволоконных сетях. Используется в стандартах FDDI, Token ring.

**Звездообразная топология сети: все рабочие станции сети и сервер**



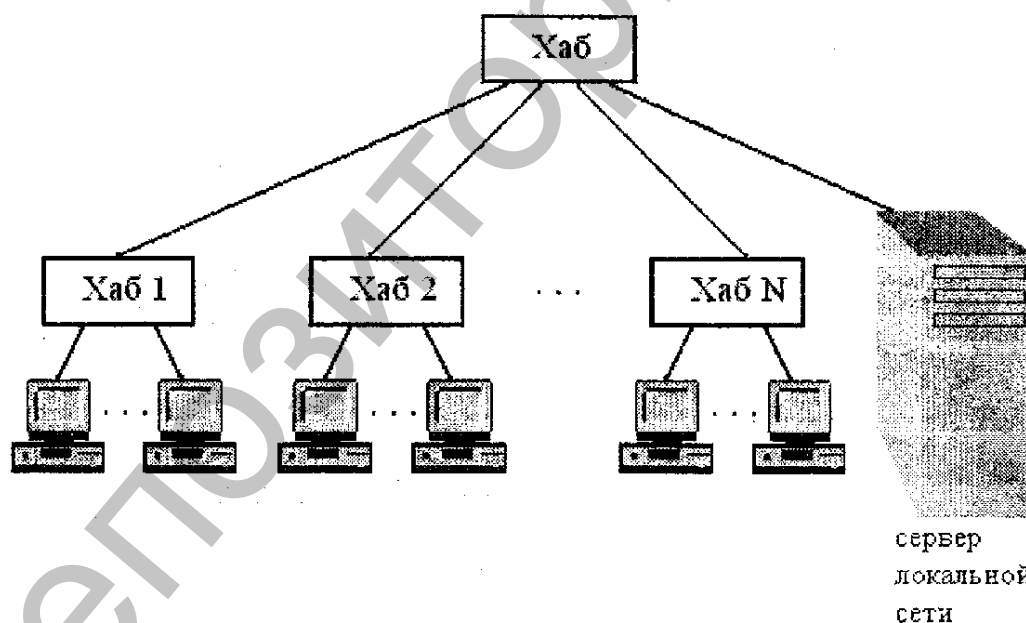
подсоединяются к *портам* (разъемам) активного центра — специального устройства под названием *хаб* (от англ. *hub* — концентратор).

Рабочая станция, которой нужно отправить данные, отправляет их на концентратор, а тот определяет адресата и передает ему информацию. Сети с топологией «звезда» надежны, так как разрыв кабеля на отдельном узле никак не влияет на работу остальной части сети. Такая топология чаще используется в сетях, где носителем выступает кабель витая пара.

Помимо высокой надежности, достоинствами этой топологии являются легкость поиска неисправностей в сети, высокая производительность и гибкие возможности администрирования. Недостатки звездообразной топологии:

- выход из строя центрального концентратора оборачивается неработоспособностью сети в целом;
- для прокладки сети зачастую требуется больше кабеля, чем для большинства других топологий;
- число рабочих станций ограничено количеством портов в центральном концентраторе.

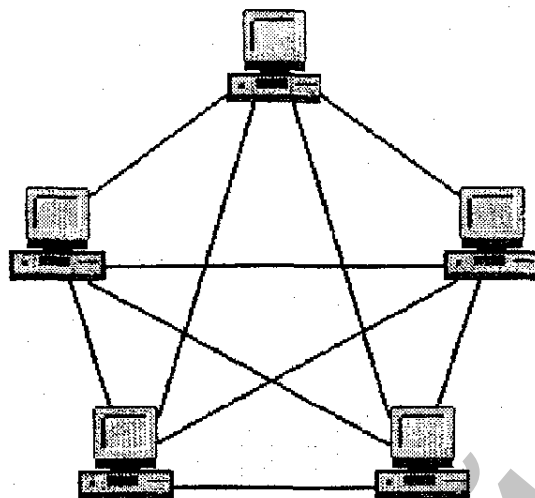
**Древовидная топология** (иерархическая структура). *Дерево* – иерархическое соединение узлов, исходящее из общего узла-корня. Между двумя любыми узлами существует только один маршрут. Корневой хаб объединяет подсети подразделений одного предприятия.



Для больших сетей вместо хаба используют другое устройство – *коммутатор*. Коммутатор, как и хаб, соединяет узлы сети своими портами. Но в отличие от хаба устройство наделено «интеллектом» (программным обеспечением): коммутатор передает данные только в тот порт, на котором расположен получатель.

Таким образом, коммутатор делит сеть на отдельные разделяемые среды, повышая скорость работы сети в целом.

При **ячеистой топологии сети** сообщение от одного узла к другому может проходить по нескольким маршрутам), то есть ячеистая топология соединяет каждую рабочую станцию сети со всеми другими рабочими



станциями этой же сети. Такая топология более характерна для глобальных сетей. Для выбора оптимального пути по такой сети применяются специальные устройства – *маршрутизаторы* (хабы и коммутаторы не работают, когда в сети есть петли).

Принцип работы сетей этой топологии: отправитель сообщения по очереди соединяется с узлами сети, пока не найдет нужный, который примет у него пакеты данных.

Основным достоинством сетей с такой топологией является их высокая надежность: при обрыве кабеля у компьютера в сети остается достаточно путей соединения. Недостатки сетей с ячеистой топологией:

- большая стоимость установки;
- сложность настройки и эксплуатации.

В проводных сетях данная топология используется редко, поскольку из-за избыточного расхода кабеля становится слишком дорогой. В беспроводных технологиях сети на основе ячеистой технологии встречаются все чаще, поскольку затраты на сетевой носитель не увеличиваются и на первый план выходит надежность сети.

#### 4.1. Классификация компьютерных сетей

Компьютерные сети можно классифицировать по разным признакам, например:

- по **территориальной распространенности** (локальные, глобальные сети);
- по **принадлежности** (семейные сети, домовые сети, сети организаций, предприятий, ведомств, региональные сети, государственные сети, международные сети).

Рассмотрим подробнее классификацию сетей в зависимости от территориальной принадлежности.

Различают:

- локальные вычислительные сети (ЛВС, LAN – Local Area Network);
- глобальные вычислительные сети (ГВС, WAN – Wide Area Network).

**Локальная сеть** – компьютерная сеть, объединяющая компьютеры (и другие устройства, например, принтеры, факсы, накопители информации) в одной локальной замкнутой зоне: в одном помещении, здании предприятия.

Локальная вычислительная сеть относится к ограниченным (территориально или производственно) аппаратно-программным реализациям, в которых автоматизированные рабочие места связаны друг с другом, чтобы обеспечить функционирование учреждения как единой слаженной системы. Они применяются для учебных целей, автоматизации производства, в автоматизированных системах научных исследований, системах автоматизированного проектирования, управления технологическими процессами и т.п.

Локальная сеть может быть расположена внутри одной комнаты или покрывать расстояние в несколько десятков километров. Небольшая территория позволяет прокладывать дорогие кабельные каналы связи, обладающие высокой скоростью передачи информации: кабели «витая пара» (скорости передачи по разным стандартам: Ethernet – 10 Мбит/с, Fast Ethernet – 100 Мбит/с, Gigabit Ethernet – 1000 Мбит/с), оптоволоконные кабели (скорость передачи в стандарте 10G Ethernet достигает значения в 10 Гбит/с).

Эти скорости значительно превышают величину, необходимую для передачи звуковой информации без компрессии (около 1,5 мегабит в секунду) и полноэкранный видео в формате MPEG2 (около 4,5 мегабит в секунду), и даже скорость передачи данных современных винчестеров, которая не превышает 800 мегабит в секунду.

Таким образом, через локальную сеть можно комфортно (без задержек) работать с данными, расположенными на другом компьютере, например, просматривать по сети видеоролики. Такой способ работы называется режимом *онлайн* (online, на линии), в отличие от режима *офлайн* (offline, с отключенной линией), при котором данные сначала копируются по сети на компьютер, а затем сеть отключается, и данные используются автономно.

Основное назначение ЛВС: совместное хранение файлов для коллективной работы, совместное использование периферийных устройств.

В зависимости от сложности организации различают два основных типа локальных сетей: одноранговые и многоранговые. В *одноранговой* сети все узлы<sup>2</sup> (рабочие станции) равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного (англ. dedicated) компьютера, ответственного за администрирование всей сети. Все пользователи самостоятельно решают, какие данные на своем компьютере сделать общедоступным по сети. В основном одноранговые сети предназначены для использования общих дисков, принтеров, модемов и других устройств.

<sup>2</sup> Узел (рабочая станция) – это любое устройство, подключенное к сети и способное связываться с другими сетевыми устройствами.

В *многооранговых* сетях для хранения разделяемых данных и программ используются выделенные серверы<sup>3</sup>. *Выделенным* называется такой сервер, который функционирует только как сервер (исключая функции клиента или рабочей станции). Они специально оптимизированы для быстрой обработки запросов от сетевых клиентов и для управления защитой файлов и каталогов. Существуют и комбинированные типы сетей, совмещающие лучшие качества одноранговых сетей и сетей на основе сервера.

**Глобальная сеть** охватывает значительные географические территории и связывает между собой компьютеры и сети компьютеров, расположенные в разных городах и странах.

Прокладка дорогих скоростных каналов связи не всегда экономически оправдана, особенно на больших расстояниях. Для связи между компьютерами часто используют телефонные линии (56 килобит в секунду) и спутниковую радиосвязь (до 5 мегабит в секунду).

Ситуация, когда локальная сеть входит в состав глобальной, является сегодня обычной. В этом смысле граница между локальными и глобальными сетями довольно условна.

К какой сети принадлежит компьютер, например, сети нашего вуза, которая подключена к Интернету? С одной стороны – это компьютер локальной сети, а с другой – глобальной.

#### 4.2. Знакомство с Internet

Internet (Интернет) – всемирная информационная компьютерная сеть, самая большая в мире совокупность разнотипных компьютерных сетей. На сегодняшний день *Интернет* – наиболее популярная глобальная компьютерная сеть. В ее состав входят и отдельные компьютеры, и локальные сети по всему миру.

Единого центра управления в Интернете нет. Каждый интернет-сервер берет на себя ответственность за передачу данных от своих клиентов другим интернет-серверам, а также за прием сообщений, предназначенных для своих клиентов. Кроме того, каждый интернет-сервер обязан принимать и передавать дальше транзитные сообщения, которые передают ему другие интернет-серверы, обеспечивая сквозное прохождение данных по глобальной сети.

Все эти сетевые обязанности сервер выполняет при помощи специального программного обеспечения, которое использует сетевые протоколы передачи данных.

---

<sup>3</sup> В межкомпьютерной связи **сервер** – это компьютер, который предоставляет информацию или разрешает доступ к ресурсам, например, к принтеру. **Клиентом** в межкомпьютерной связи называют компьютер, который использует ресурсы другого компьютера. Клиенты обычно управляют коммуникационным обменом.

*Сетевым протоколом* называется согласованный и утвержденный стандарт, содержащий описание форматов данных и правил приема и передачи. Протоколы служат для синхронизации работы сети.

В Интернете нет центра управления, но существует международная неправительственная организация *Internet Society (ISOC)*, которая утверждает сетевые стандарты (протоколы) и следит за адресной дисциплиной в сети.

Сообщения в Интернете передаются маленькими порциями (пакетами).

Важным свойством Интернета является многовариантность маршрутов прохождения данных (Интернет имеет ячеистую топологию), что позволяет доставлять сообщения даже тогда, когда отдельные узлы Интернета выходят из строя.

Доступ отдельных пользователей к информационным ресурсам Интернет обычно осуществляется по телефонной сети через провайдера или корпоративную сеть. *Провайдер* – коммерческое предприятие, которое предоставляет частным лицам, предприятиям и организациям доступ к определенным услугам и сервисам Интернета.

### **Из истории Internet**

Если говорить об истории возникновения Internet, то нельзя не отметить, что, как и компьютер, Internet порожден военными технологиями. В гонке ядерных испытаний, которой были отмечены пятидесятые годы прошлого века, Соединенные Штаты Америки произвели вроде бы не очень мощный взрыв на высоте 20 километров. Но масштабы его последствий были огромными. Порожденный взрывом электромагнитный импульс вывел из строя не только телефонные и телеграфные линии, но и погрузил в темноту на несколько дней целый штат Гавайи, расположенный в тысяче миль от места взрыва.

Американские военные пришли к неутешительным выводам: высотный ядерный взрыв не очень большой мощности, произведенный в центре страны, полностью лишает ее систем связи, а значит, и управления. Единственным вариантом решения проблемы являлось создание сверхзащищенной системы связи, способной передавать огромное количество информации во все точки страны.

В 1957 году в рамках Министерства обороны США (Department of Defence, DOD) выделилась отдельная структура – Агентство передовых исследовательских проектов (Advanced Research Projects Agency, DARPA). Основные работы DARPA были посвящены разработке метода соединений компьютеров друг с другом. Первая исследовательская программа, посвященная системе глобальной коммуникации, была начата DARPA 4 октября 1962 года.

В 1966 году DARPA приступило к реализации проекта компьютерной сети ARPANET. Цели этого проекта:

- Изучение способов поддержания связи в условиях ядерного нападения.

- Разработка концепции децентрализованного (распределенного) управления военными и гражданскими объектами в период ведения войн. Децентрализация была принципиально важна, поскольку позволяла сети функционировать даже при уничтожении нескольких узлов.

Для решения задачи на первом этапе предполагалось объединить несколько крупных исследовательских учреждений (университетов) и провести эксперименты в области компьютерных коммуникаций. В 1969 году в одну компьютерную сеть были подключены четыре исследовательских центра: University of California Los Angeles (UCLA), Stanford Research Institute (SRI), University of California at Santa Barbara (UCSB), University of Utah.

Следующим этапом являлось расширение сети по всей стране. DARPA, вдохновленная успехом ARPANET, приступила к более глубокому изучению методов соединения различных сетей между собой. Выдвигались следующие требования:

- Универсальность концепции, не зависящей от внутреннего устройства объединяемых сетей и типов аппаратного и программного обеспечения.
- Максимальная надежность связи при заведомо низком качестве коммуникаций, средств связи и оборудования.
- Возможность передачи больших объемов информации.

В октябре 1972 года была организована большая и весьма успешная демонстрация ARPANET на Международной конференции по компьютерным коммуникациям. Это была первая демонстрация новой сетевой технологии. В этом же году появилось первое приложение – электронная почта.

1986 год. Создана сеть Национального научного фонда США – NSFNET, которая объединила шесть компьютерных центров; скорость каналов передачи данных до 56 Кб/с.

1992 год. Изобретена новая служба «Всемирная паутина» (World Wide Web или WWW).

В Советском Союзе под руководством академика В.М. Глушкова был разработан проект ОГАС (Общесоюзная Государственная Автоматизированная Система). По проекту ОГАС к 1995 году все регионы СССР и расположенные там предприятия должны были быть подключены к единой общегосударственной информационной системе управления финансово-экономическими процессами в стране. Проект был частично реализован на предприятиях оборонной промышленности.

В настоящее время Интернет превратился в единое информационное поле планетарных масштабов. Его воздействие на развитие цивилизации до сих пор в полной мере не осознано. Число пользователей составляет, по различным оценкам, от 300 до 500 млн. человек.

Одним из явлений, порожденных широким внедрением компьютерных сетей во все сферы общественной жизни, являются *электронные деньги*. Электронные деньги являются одним из видов Интернет-платежей. Схема работы систем, построенных на использовании Интернет-платежей,



проста: пользователь устанавливает на свой компьютер виртуальный кошелек, который можно пополнить реальными деньгами через банковский, почтовый переводы, а также за счет перечисления виртуальных же денег от других пользователей. Электронные деньги призваны устранить главную проблему систем на основе платежных карт – проблему безопасности. Однако эта система имеет свои недостатки:

- восстановление электронного кошелька и находящихся в нем денег сопряжено с большими трудностями либо вообще невозможно;
- увеличение объема денежной массы – этот процесс является неконтролируемым и практически незаметным для клиентов системы;
- неопределенность юридического статуса такого рода систем платежей.

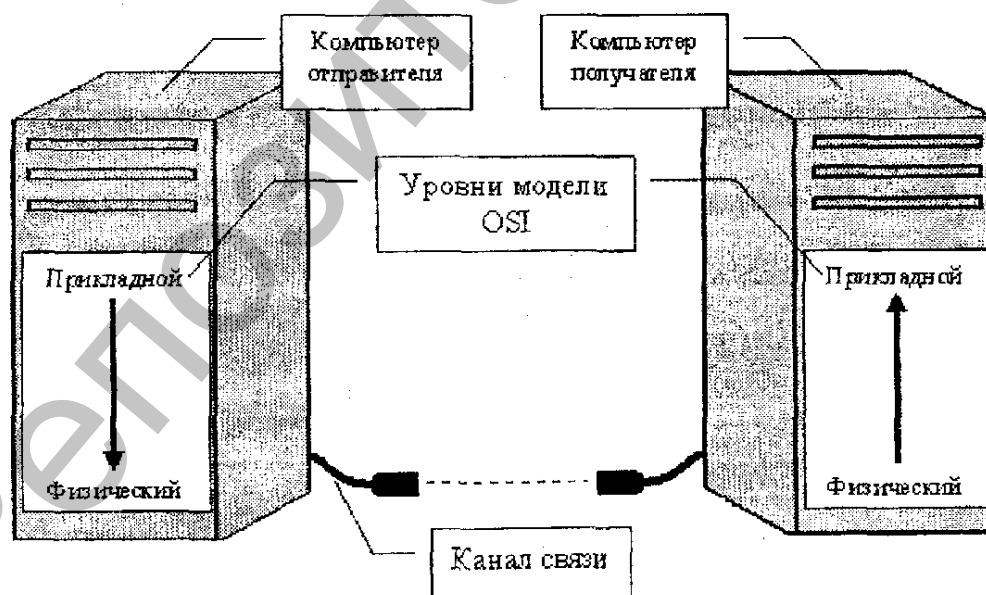
### Архитектура Internet

Как уже говорилось, для создания компьютерной сети необходимо специальное аппаратное обеспечение (сетевое оборудование) и специальное программное обеспечение (сетевые программные средства).

При создании сетей решаются две задачи:

- Обеспечение совместимости оборудования по электрическим и механическим характеристикам;
- Обеспечение совместимости информационного обеспечения (программ и данных) по системе кодирования и формату данных.

Решение этих задач основано на модели взаимодействия открытых систем – OSI (Model of Open System Interconnections). Модель OSI была



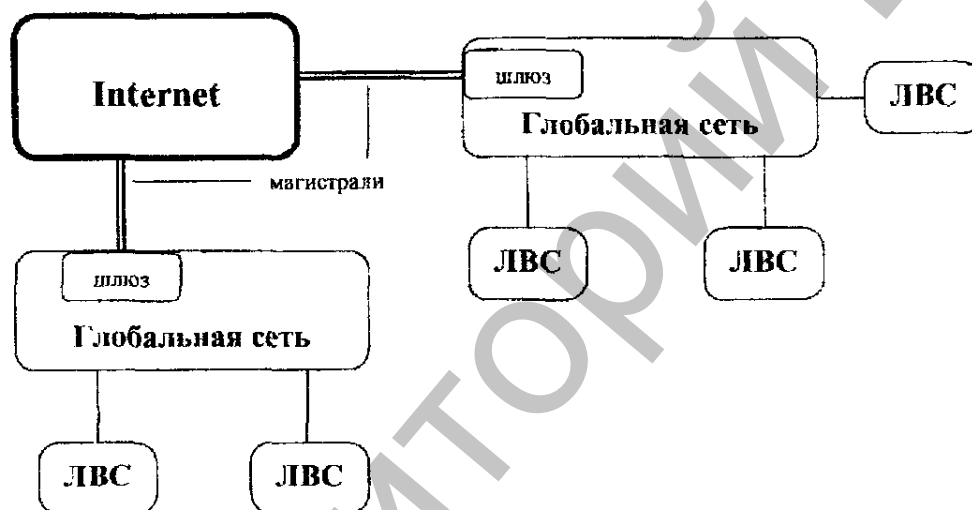
разработана на основе технических предложений Международного института стандартов ISO (International Standard Organization)<sup>4</sup>. Согласно модели ISO/OSI архитектуру компьютерных сетей следует рассматривать на раз-

<sup>4</sup> Прямое описание этой модели занимает более 1000 страниц текста!

личных уровнях. Эта модель дает уровням стандартные имена и указывает, какие функции должен выполнять каждый уровень.

Самый верхний уровень – *прикладной*. Он отвечает за поддержку программного обеспечения пользователя. Самый нижний уровень – *физический*. Он обеспечивает обмен сигналами между устройствами. Обмен данными в системах связи происходит путем их *перемещения* с верхнего уровня на нижний, затем *транспортировки*, и, наконец, обратным *воспроизведением* на компьютере клиента в результате перемещения с нижнего уровня на верхний. Для обеспечения необходимой совместимости на каждом из семи возможных уровней архитектуры компьютерной сети действуют специальные стандарты, называемые *протоколами*. Физические функции поддержки протоколов исполняют аппаратные устройства (*интерфейсы*) и программные средства (*программы поддержки протоколов*).

Рассмотрим упрощенную схему построения Интернет.



В качестве высокоскоростной магистрали передачи данных используются выделенные телефонные линии, оптоволоконные и спутниковые каналы связи. Любая организация для подключения к Интернет использует специальный компьютер, который называется шлюзом (gateway).

*Шлюз* – устройство (компьютер), служащее для объединения сетей с совершенно различными протоколами обмена. На нем устанавливается программное обеспечение, осуществляющее обработку всех сообщений, проходящих через шлюз. Каждый шлюз имеет свой IP-адрес.

*IP-адрес* (Интернет-адрес) – уникальный номер, приписанный каждому компьютеру, непосредственно присоединенному к Интернет. Этот адрес выражается четырьмя байтами, например: 195.138.42.11. Так как каждый байт содержит 256 различных значений, то теоретически с помощью четырех байтов можно выразить  $256^4$  уникальных IP-адресов (это более четырех миллиардов!)

Если поступает сообщение, адресованное локальной сети, к которой подключен шлюз, то оно передается в эту локальную сеть. Если сообщение

предназначено для другой сети, то оно передается следующему шлюзу. Каждый шлюз имеет информацию обо всех остальных шлюзах и сетях. Когда сообщение посылается из локальной сети через шлюз в Интернет, то при этом выбирается самый «быстрый» путь. Шлюзы обмениваются друг с другом информацией о маршрутизации и состоянии сети, используя специальный шлюзовый протокол.

Провайдер имеет свой шлюз в Интернет и позволяет другим компаниям и отдельным пользователям подключаться к сети через этот шлюз. Кроме информации о маршрутизации сообщений, шлюзу необходимы данные о параметрах подсетей, подключенных к более крупной сети, для корректировки маршрутов передачи сообщений в случае сбоев в отдельных частях сети.

Шлюзы бывают двух типов: внутренние и внешние. *Внутренними* называют шлюзы, расположенные в небольшой подсети и обеспечивающие связь с более крупной корпоративной сетью. Такие шлюзы поддерживают связь между собой с помощью внутреннего шлюзового протокола IGP (Internal Gateway Protocol). *Внешние* шлюзы применяются в больших сетях, подобных Интернет, настройки их постоянно меняются из-за изменений в мелких подсетях. Связь между внешними шлюзами осуществляется через внешний шлюзового протокол EGP (Exterior Gateway Protocol).

#### Адреса информационных ресурсов

URL (Universal Resource Locator – унифицированный идентификатор (указатель) ресурса) – строка символов, обозначающая документ или ресурс, запрашиваемый пользователем Интернет.

Например, URL <http://www.usnews.com/repub/gingrich.html> обозначает документ Web (<http://>) в компьютере компании U.S. News ([www.usnews.com](http://www.usnews.com)) с файлом республиканской партии (repub), который содержит документ, относящийся к Newt Gingrich ([gingrich.html](http://www.usnews.com/repub/gingrich.html)).

Типичный для URL вид:

протокол ://полное имя машины, или адрес:  
порт/путь

Здесь «протокол» принимает значения:

http	передача гипертекста
ftp	передача файла
telnet	терминальный доступ
gopher	приложение Gopher (управляемая с помощью меню система доступа в Интернет)
news	новости Usenet
file	для доступа к локальным файлам

Параметр «порт» можно не указывать и тогда подразумевается порт, стандартный для данного протокола. Для ftp используются порты 20 и 21, для http – 80, для telnet – 23, для gopher – 70, news – 119 и т.д.

Примеры URL:

<http://xxx.lanl.gov:8000/>

<http://info.cern.ch/>

<ftp://ftp.kiae.su/unix/>

<telnet://whitehouse.gov:23/>

Параметр «путь» специфичен для каждого протокола, например для ftp – это путь в файловой системе. Похожий смысл (но не синтаксис!) имеет этот параметр и для других протоколов.

Таким образом, формат URL включает: схему адреса (http, gopher, wais, ftp, telnet, и т.п.), IP- или доменный адрес машины, номер TCP-порта, адрес ресурса на сервере, имя HTML-файла или метку, критерий поиска данных.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) – набор (семейство или стек) базовых протоколов Всемирной компьютерной сети Интернет, которые определяют правила взаимодействия между собой как объединенных в Интернет региональных сетей, так и подключенных к сети отдельных компьютеров. IP описывает схему, по которой взаимодействуют два устройства (каждое со своим IP-адресом). TCP – это протокол, управляющий тем, как происходит передача информации. Согласно этому протоколу, отправляемые данные «нарезаются» на небольшие пакеты, после чего каждый пакет маркируется специальным образом, чтобы в нем были данные, необходимые для правильной сборки документа на компьютере получателя. Протокол IP определяет, куда происходит передача информации. Основы работы этого протокола заключаются в том, чтобы по IP-адресу пакета данных определить, кому из «соседей» переслать пакет, чтобы он оказался ближе<sup>5</sup> к получателю. В результате конечного числа перескоков TCP-пакет достигает адресата.

### Система доменных имен

Как было отмечено, любой компьютер или локальная сеть в Интернете имеет свой уникальный адрес. *Адрес* – это уникальная цепочка цифр или соответствующее этой цепочке символьное имя компьютера.

*Цифровой адрес* (IP-адрес) – адрес, представляемый в виде четырех десятичных чисел, разделенных точкой и позволяющее однозначно идентифицировать компьютер, подключенный к сети Интернет.

<sup>5</sup> Под словом «ближе» понимается не географическая расположенность компьютеров, а условия связи и пропускная способность линии. Определением того, что считать «ближе», занимаются маршрутизаторы. Роль маршрутизатора в сети может выполнять как специализированный компьютер, так и специальная программа.

*Доменный адрес* (доменное имя) – представление IP-адреса компьютера в Интернет в виде нескольких цепочек символов (доменов), разделенных между собой точкой. Доменное имя легче запоминается, так как в это имя человеком вкладывается определенная смысловая нагрузка.

Переводом доменных имен в связанные с ними IP-адреса занимается специальная служба Интернет – система доменных имен или DNS (Domain Name Service).

Служба Доменных Имен предназначена для того, чтобы машины, работающие в Интернет, могли по доменному имени узнать IP-адрес нужной им машины, а также некоторую другую информацию, а по IP-номеру могли узнать доменное имя машины. Так, например, если мы запросим получение информации о клубе веселых и находчивых по доменному имени [www.amik.ru](http://www.amik.ru) (или, например, посетим сайт создателей популярного сериала «Не родись красивой» – [www.nekrasivyh.net](http://www.nekrasivyh.net)), то наш запрос сначала обрабатывается сервером DNS, а затем направляется по IP-адресу.

Служба Доменных Имен была разработана для именования машин глобальной сети. Основной особенностью глобальной сети является определенное администрирование, когда один администратор физически не может уследить за выделением имен. Поэтому Служба доменных Имен функционирует на принципе делегирования полномочий. Каждая машина либо знает ответ на вопрос, либо знает, кого спросить. При правильном функционировании система замкнута, т.е. если запрошенная информация имеется у кого-либо, то она будет найдена и сообщена клиенту, либо, если вопрос не имеет ответа, клиент получит сообщение о невозможности получения ответа на вопрос.

Название домена состоит, обычно, из четырех сегментов (поддоменов). Они образуют иерархическую структуру, все более локализирующуюся от самого верхнего до нижнего уровня, который, в общем случае, может быть представлен одним компьютером.

Доменное имя состоит из названий поддоменов, разделенных точками. Самый верхний уровень поддоменов представлен в правой части адреса. Крайняя левая часть обозначает название компьютера, которому присвоен этот адрес, на данном участке сети.

В русскоязычной части Интернет принята следующая структура доменных имен (слева направо):

- название компьютера, которому присвоен этот адрес;
- название организации, где находится этот компьютер;
- название города, географического региона или учреждения, где расположен компьютер;
- сокращенное название страны.

Пример такого доменного имени: [comp\\_arch.matfak\\_univer.vsu.by](http://comp_arch.matfak_univer.vsu.by).

В США структура доменных имен немного иная:

- название компьютера, которому присвоен этот адрес;

- тематический раздел;
- сокращенное название страны.

Пример такого доменного имени: myhost.myprovider.by. В этом примере компьютер, называющийся myhost, входит в группу компьютеров сети myprovider, которая расположена на территории Республики Беларусь.

Соглашения по наименованию и определению доменов зарегистрированы в Системе имен доменов, также называющейся DNS (Domain Name System). Так, в тематическом разделе приняты следующие обозначения:

com	commercial (коммерческие организации)
edu	educational (образовательные организации)
gov	government (правительственные организации)
mil	military (военные организации)
net	network (организации, обеспечивающие работу сети)
org	organization (некоммерческие организации)

Каждая страна (государство) имеет свой географический домен из двух букв, например:

au	Australia (Австралия)
by	Belarus (Белоруссия)
ca	Canada (Канада)
de	Germany (Германия)
dk	Denmark (Дания)
fr	France (Франция)
il	Israel (Израиль)
jp	Japan (Япония)
ru	Russia (Россия)
ua	Ukraine (Украина)
uk	United Kingdom (Соединенное Королевство Великобритания/Англия)

С левого конца доменного имени указывается название компьютера, которому присвоен этот адрес. Имена бывают *собственные* и *функциональные*. Имена собственные каждый придумывает в меру фантазии: машинам присваиваются имена членов семьи, животных, растений, музыкантов и артистов, литературных персонажей.

Имена функциональные вытекают из функций, выполняемых машиной:

www – HTTP (WWW) сервер

ftp – FTP сервер

ns, nss, dns – DNS (Name) сервер

mail – Mail сервер

relay – Mail Exchanger

проху – соответствующий Проху-сервер (сервер полномочий – программа, управляющая связью защищенной сети с остальной частью Интернета).

Нежелательно присваивать какой-либо машине функциональное имя — в любой момент может потребоваться перенести соответствующую функцию на другую машину. Для этого лучше всего использовать псевдонимы, которые перенаправляют запросы к данному имени на записи, относящиеся к другому имени.

### Сервис, существующий в Интернет

С момента возникновения Интернета список предоставляемых видов услуг постоянно растет. Если в начале в основном использовалась электронная почта, то сейчас наиболее популярной услугой является World Wide Web. Для доступа к услугам Интернета служат специальные программы, которые вы запускаете на вашем компьютере. Поэтому перечень услуг, которыми вы можете воспользоваться, прежде всего, определяется имеющимся у вас программным обеспечением. Кроме этого, провайдер, предоставляющий вам доступ к Интернету, может поддерживать не все возможные услуги.

Услуга	Назначение
Всемирная паутина (World Wide Web)	Наиболее популярный вид услуги, с помощью которой вы можете найти и прочитать HTML-документ, расположенный в любом месте Интернета
Электронная почта (E-mail)	Самый первый вид услуги, который начал использоваться в Интернете. Скорость обмена сообщениями с помощью электронной почты огромна и мало зависит от расстояния между абонентами
Списки рассылки (Mailing list)	Списки рассылки, основанные на электронной почте. Вы можете подписаться на любой из множества имеющихся списков рассылки
Телеконференции (News)	Телеконференции позволяют вести дискуссии по интересующим вас темам. В отличие от электронной почты, все сообщения в телеконференции сгруппированы по темам и посылаются не индивидуальным пользователям, а помещаются в группы новостей
Копирование файлов (FTP)	В Интернете имеются FTP-серверы, на которых содержится информация, предназначенная для общего пользования. С помощью клиентской FTP-программы вы можете обмениваться файлами с FTP-сервером
Поиск файлов (Archie, WAIS)	Специальные серверы в Интернете хранят информацию о файлах, находящихся на отдельных узлах Интернета. С помощью программ поиска файла вы можете обращаться к этим серверам и найти требуемый вам файл
Разговоры в сети (Internet Relay Chat)	Позволяет общаться одновременно многим участникам разговора путем ввода текста на клавиатуре

Доступ к WWW осуществляется с помощью обозревателя Internet Explorer. Для отправки и приема сообщений по электронной почте, подписки на списки рассылок, участия в телеконференциях вы можете исполь-

зовать Outlook Express. Для поиска и копирования файлов используются специальные программы, например, `ws_archie`, `ws_ftp32` и другие.

### **World Wide Web**

World Wide Web (WWW) – глобальная система гипертекстовых документов, связанных друг с другом по Интернет.

Гипертекст (Hypertext) – многомерный текст, т.е. такая организация документов, при которой один документ или текст может включать в себя разнонаправленные ссылки или указатели (адреса) на другие документы и ссылки.

Это самая большая и самая популярная в мире информационная система. Технология World Wide Web представляет собой принципиально новую концепцию представления информации и навигации. Появление этой технологии явилось мощным толчком к расширению глобальной компьютерной сети. Именно благодаря WWW в ней участвуют не только ученые и профессионалы в области компьютеров, но и огромное число обычных пользователей.

Информация в WWW хранится на Web-узлах в виде Web-страниц, которые представляют собой текстовые файлы в формате HTML.

HTML (Hypertext Markup Language, Язык разметки гипертекста) – язык, используемый для разметки текстовых файлов для использования в WWW. Язык HTML позволяет форматировать текст, включать в документ изображения, мультимедиа. С помощью этого языка могут создаваться гипертекстовые ссылки на другие Web-страницы.

В WWW вы найдете информацию из самых разных областей науки и искусства, литературы и философии, сможете узнать прогноз погоды для вашего региона, послушать музыку, почитать книгу, найти забытый номер телефона, наиболее свежую биржевую информацию, включая курсы валют. К WWW подключены многие ежедневные газеты, большое количество журналов, множество крупных и средних фирм. Многие ведущие информационные агентства имеют собственные Web-узлы, в которые помещают все важные новости по мере их поступления.

Одна из самых больших информационно-поисковых систем – Rambler. Ее можно найти по адресу <http://www.rambler.ru>. В ней 54 основных раздела, содержащих миллионы документов с более чем 15 000 сайтов.

### **Электронная почта**

Электронная почта появилась гораздо раньше, чем World Wide Web или телеконференции, и остается одной из самых важных и необходимых услуг, предоставляемых в Интернете. Она в основном используется для обмена сообщениями и файлами с другими людьми и организациями. Некоторые электронные адреса (e-mail) автоматизированы. Вы можете отправить по такому адресу запрос на получение некоторой информации или



документа, и почтовый робот вам автоматически пришлет ответ на ваш запрос. Например, вас может интересовать расписание поездов, знаменательные события, произошедшие в указанный вами день, или прогноз погоды на ближайшие выходные.

Среди достоинств электронной почты можно указать следующие:

- скорость пересылки сообщения по электронной почте составляет в среднем несколько минут;
- сообщение может содержать не только текст, но и графические объекты (картинки, графики, фотографии и т.д.), анимацию, иметь звуковое сопровождение и т.д.;
- не требуется одновременного присутствия обоих абонентов для связи друг с другом;
- одно и то же сообщение может быть одновременно отправлено нескольким адресатам;
- связь по электронной почте дешевле телефонного разговора или обычного почтового сообщения.

Сообщение, передаваемое по электронной почте, оформляется в соответствии с международными стандартами и имеет электронный почтовый адрес. В общем виде оно состоит из заголовка и следующего непосредственно за ним текста самого сообщения.

Структура почтового адреса. Электронный почтовый адрес состоит из идентификатора абонента и его почтовых координат, разделяемых знаком @. В записи почтового адреса используются символы английского алфавита, цифры и знак подчеркивания «\_».

Идентификатор абонента (это аналог строчки «Кому» на обычном конверте) представляет собой имя почтового ящика пользователя, которым он владеет на данном компьютере. В качестве идентификатора обычно используются имя, фамилия или инициалы абонента, записанные латинскими буквами.

Почтовые координаты (аналог раздела «Куда» на обычном конверте) указывают местоположение почтового ящика абонента и представляют собой цепочку доменов, разделенных точкой.

Пример электронного почтового адреса:

lukashin@comp05-308.vsu.by

где *lukashin* – имя почтового ящика;

*by* – домен верхнего уровня, который является международным кодом Республики Беларусь;

*vsu* – домен организации или учреждения (Витебский государственный университет);

*comp05-308* – имя компьютера (в организации), на котором пользователь имеет почтовый ящик. На одном компьютере могут размещаться несколько почтовых ящиков, принадлежащих разным пользователям.

Для работы с электронной почтой на компьютере должна быть установлена специальная программа – почтовый клиент, задача которой заключается в том, чтобы принимать и отправлять электронные сообщения. В настоящее время наибольшей популярностью пользуются такие почтовые клиенты, как Outlook Express, Microsoft Exchange, Microsoft Outlook, The Bat.

С электронной почтой можно работать, имея не только компьютер – современные пользователи имеют возможность обмениваться сообщениями с помощью мобильных телефонов.

Для работы с электронной почтой пользователю необходимо зарегистрироваться на почтовом сервере и получить там имя. При регистрации адреса пользователя электронная почтовая служба берет на себя ряд обязательств, основных из них два:

- принимать от пользователя письма и пересылать их указанным адресатам;
- принимать письма, направленные на выделенный пользователю адрес, и хранить их у себя на сервере.

Адрес и выделенное для хранения писем место называется *почтовым ящиком* пользователя.

Почтовые службы условно делят на:

- провайдерские;
- корпоративные;
- коммерческие;
- бесплатные.

Провайдерский адрес выделяется провайдером – организацией, которая предоставляет пользователю доступ в Интернет. Конкретные условия у разных провайдеров могут быть разными. Почтовый ящик у провайдера может предоставляться бесплатно или за отдельную плату, отдельные условия определяют размер ящика и список возможных дополнительных услуг. Провайдеры обычно предоставляют почтовый ящик не как отдельную услугу, а как часть пакета доступа в сеть. Пользователь и провайдер заключают договор, по которому провайдер обязуется предоставить возможность связи с сетью, а пользователь – оплачивать эти услуги. Почтовый ящик может включаться в договор как часть общего пакета услуг, и бесплатным он является в том смысле, что за его использование не надо платить дополнительно.

Оплата услуг начисляется либо за время нахождения в сети, либо за объем переданной информации – *трафик*. Первый способ применяется обычно при модемных соединениях, второй – при постоянных подключениях в выделенных линиях. Таким образом, пользователем оплачивается не почта как таковая, а использованный ресурс.

*Корпоративный адрес* обычно получают по месту работы. Почтовый сервер в этом случае принадлежит организации, а сотрудникам выделяются почтовые ящики.

*Коммерческие почтовые службы* предоставляют почтовые ящики за отдельную плату. В отличие от провайдеров, эти службы берут деньги именно за создание и поддержку почтового ящика.

*Бесплатные почтовые службы* предоставляют возможность пользоваться электронной почтой всем желающим. Бесплатные службы предоставляют всем пользователям одинаковый набор услуг и не берут на себя никаких формальных обязательств. Пользователь этих служб не может диктовать свои условия или предъявлять претензии.

При создании электронного адреса (выборе почтовой службы) выделяют три наиболее значимых фактора:

- размер электронного ящика;
- наличие фильтров, возможность и удобства их настройки;
- возможность использования стандартных протоколов (SMTP и POP3).

*Размер ящика.* Письма в почтовом ящике пользователя реально представлены в виде файлов на диске сервера. Размер ящика определяет тот объем, который выделен пользователю для хранения писем. Если писем накапливается слишком много, сервер отказывается принимать новые послания для данного пользователя. Некоторые почтовые службы объявили о предоставлении ящиков неограниченного размера. Некоторые ограничения есть и у них: максимальный размер ящика не устанавливается, но устанавливается предел для скорости роста. Например, на Яндексе размер ящика увеличивается порциями по 20 мегабайт, но при условии, что в существующем ящике осталось не больше 30 мегабайт свободного места.

*Фильтры.* В наше время по электронной почте пересылается очень много вирусов и спама – ненужной рекламы. По оценкам экспертов, эти письма составляют более 90 % от общего мирового объема электронной почты. Спам заполняет электронные ящики пользователей, им приходится платить за ненужную пересылку. Поэтому практически все почтовые службы устанавливают у себя спам-фильтры, которые отсекают спам-письма, не пропуская их к пользователям.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ

### Часть I. Основы информатики и вычислительной техники

1. Что такое информация?
2. Какие виды информации вы знаете?
3. Что необходимо добавить в систему «источник информации – приемник информации», чтобы осуществлять передачу сообщений?
4. Приведите примеры ситуаций, в которых информация
  - а) создается;
  - б) обрабатывается;
  - в) запоминается;
  - г) делится на части;
  - д) копируется;
  - е) воспринимается;
  - ж) измеряется;
  - з) принимается;
  - и) передается;
  - к) разрушается;
  - л) ищется;
  - м) упрощается.
5. Приведите примеры обработки информации человеком. Что является результатами этой обработки?
6. Приведите примеры информации:
  - а) достоверной и недостоверной;
  - б) полной и неполной;
  - в) ценной и малоценной;
  - г) своевременной и несвоевременной;
  - д) понятной и непонятной;
  - е) доступной и недоступной для усвоения.
7. Приведите примеры технических устройств и систем, предназначенных для сбора и обработки информации.
8. От чего зависит информативность сообщения, принимаемого человеком?
9. Почему количество информации в сообщении удобнее оценивать не по степени увеличения знания об объекте, а по степени уменьшения неопределенности наших знаний о нем?
10. Как определяется единица измерения количества информации?
11. В каких случаях и по какой формуле можно вычислить количество информации, содержащейся в сообщении?
12. При каком условии формула Шеннона переходит в формулу Хартли?
13. Как найти объем информации?
14. Что определяет термин «бит» в теории информации и в вычислительной технике?
15. Какая величина принята за единицу измерения информации?
16. Какие единицы измерения информации вы знаете?
17. Приведите примеры сообщений, информативность которых можно однозначно определить.
18. Приведите примеры сообщений, содержащих один (два, три) бит информации.
19. Как кодируется информация различных видов?
20. Что изучает наука информатика?

21. Перечислите составные части информатики.
22. Что такое центральный процессор?
23. Какие основные компоненты содержат в себе современные микропроцессоры?
24. Что собой представляет шина компьютера? Каковы функции общей шины (магистралей)?
25. Какую функцию выполняют контроллеры?
26. Перечислите основные и производные единицы измерения количества памяти.
27. Назовите две основные разновидности памяти компьютера.
28. Перечислите основные компоненты внутренней памяти.
29. Что представляет собой ОЗУ? Каково ее назначение?
30. Каково назначение кэш-памяти? Каким образом она реализуется?
31. Каково назначение внешней памяти? Перечислите разновидности устройств внешней памяти.
32. Перечислите основные и дополнительные периферийные устройства.
33. Назовите главные компоненты и основные управляющие клавиши клавиатуры.
34. Перечислите основные компоненты видеосистемы компьютера.
35. Как формируется изображение на экране цветного монитора?
36. Что такое прерывание?
37. По каким признакам можно разделять компьютеры на классы и виды?
38. Как эволюционировала элементная база компьютеров от поколения к поколению?
39. Что включает в себя понятие «программное обеспечение»?
40. Назовите и характеризуйте основные категории программного обеспечения.
41. В чем отличие прикладных программ от системных и инструментальных?
42. Что входит в системное программное обеспечение?
43. В чем состоит назначение операционной системы?
44. Охарактеризуйте основные классы операционных систем.
45. Что такое файл?
46. Как организована файловая система?
47. Приведите пример иерархической файловой структуры.
48. Из каких основных модулей состоит операционная система MS-DOS?
49. К каким категориям программного обеспечения относятся программные пакеты:
  - Norton Commander;
  - MS-DOS;
  - Windows 3.x;
  - Windows-NT, Windows XP;
  - Microsoft Word;
  - Adobe PageMaker;
  - Turbo Pascal, Turbo Basic;

- Microsoft Excel, Lotus;
  - FoxPro, Access for Windows;
  - Microsoft Office, Microsoft Works?
50. Какой вид интерфейса удобнее для пользователя – командный или графический?
  51. Что такое компьютерные вирусы, в чем состоят их вредные действия?
  52. Какие существуют средства борьбы с компьютерными вирусами?
  53. В чем суть процесса сжатия информации?
  54. Охарактеризуйте основные особенности операционной системы Windows.
  55. Перечислите основные элементы интерфейса Windows.
  56. Что входит в инструментальное программное обеспечение?
  57. Какие языки и системы программирования вы знаете и в чем их особенности?
  58. В чем отличие процесса интерпретации от процесса компиляции?
  59. Назовите основные функции текстовых редакторов.
  60. Назовите функциональные возможности табличного процессора.
  61. Каковы основные функциональные возможности систем управления базами данных?
  62. Что такое информационно-поисковые системы?
  63. Дайте определение пакета прикладных программ.
  64. Дайте определения интегрированного пакета программ.
  65. Какие особенности имеет обработка текстовой и табличной информации?
  66. Перечислите виды компьютерной графики.
  67. Что представляет собой иллюстративная графика?
  68. В каких случаях удобно использовать растровую, а в каких – векторную графику?
  69. Для каких целей используется инженерная и деловая графика?
  70. Как получить анимированное изображение?

## **Часть II. Компьютерные информационные технологии**

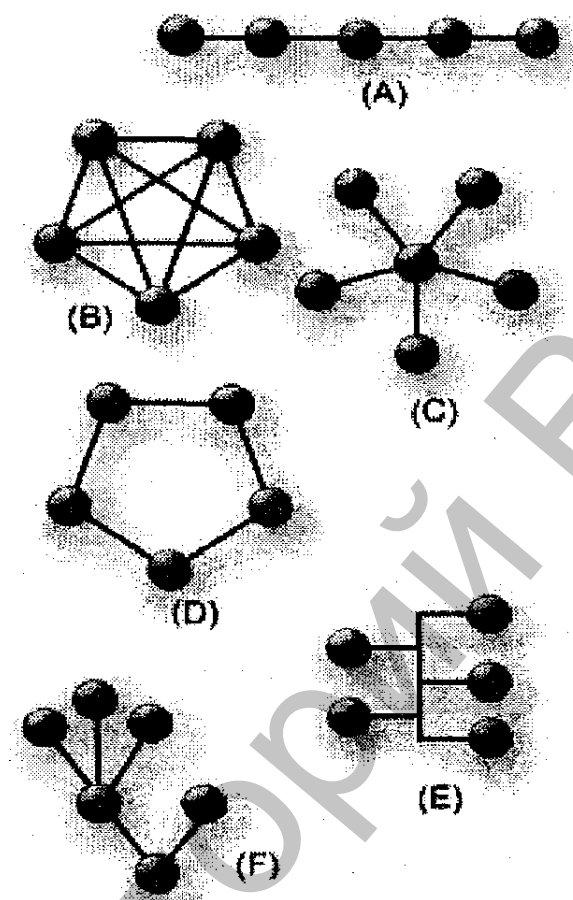
1. Какую роль играет информация в жизни общества?
2. Что следует понимать под информатизацией общества?
3. Назовите основные признаки информационного общества.
4. Что означает понятие *технология*?
5. Что понимается под *процессом*?
6. Сформулируйте понятие *информационного процесса*.
7. Дайте понятие *информационной технологии*.
8. Какие этапы развития информационных технологий вы знаете?
9. Чем отличается новая информационная технология от компьютерной?
10. Что является средой для функционирования информационных технологий?
11. Назовите основные компоненты современных информационных систем.

12. Дайте понятие информационной системы.
13. Какие процедуры обработки информации вы знаете?
14. Опишите назначение процедуры сбора и регистрации информации.
15. Чем вызвана необходимость *передачи информации* ?
16. Где хранится и накапливается информация?
17. Назовите составляющие информационных технологий.
18. По каким критериям можно классифицировать информационные технологии?
19. Какие интерфейсы поддерживают современные операционные системы?
20. Для чего предназначена функциональная информационная технология?
21. Зависят ли информационные технологии от типа информации?
22. Какие средства информационных технологий используются для обработки информации об объектах реального мира?
23. Что представляют собой интегрированные пакеты?
24. Какая информация называется управленческой?
25. Дайте понятие *управления, информационной технологии управления*.
26. Какие компоненты включает информационная технология управления?
27. Какие задачи обычно решает информационная технология обработки данных? В чем ее особенность?
28. Какие типовые операции обработки первичных данных обычно выполняются для получения информации, характеризующей деятельности объекта управления?
29. Для чего предназначена информационная технология автоматизированного офиса?
30. Назовите компьютерные компоненты автоматизированного офиса.
31. Охарактеризуйте некомпьютерные компоненты автоматизированного офиса.
32. Что такое АРМ? Их назначение?
33. Назовите составляющие информационного обеспечения автоматизированного рабочего места.
34. Охарактеризуйте программное обеспечение автоматизированного рабочего места.
35. Раскройте понятие экономической информации.
36. Сформулируйте требования, предъявляемые к экономической информации.
37. Что представляет собой система управления экономическим объектом?
38. Что определяет совокупность взаимосвязанных бизнес-процедур, в результате которых производится определенная группа продуктов?
39. С какими понятиями связано описание бизнес-процессов?
40. Объясните смысл следующих терминов:
  - территориальная распространенность сети;
  - принадлежность сети;
  - быстродействие сети;

- тип канала передачи;
  - сетевой протокол;
  - IP-адрес;
  - доменное имя;
  - шлюз;
  - спам;
  - трафик.
41. Что понимается под быстродействием сети?
  42. Почему реальная скорость передачи данных по сети всегда ниже быстродействия сети?
  43. Управляет ли сервер работой сети?
  44. В чем преимущества и недостатки сети с общей шиной по сравнению с сетью, имеющей топологию звезда?
  45. В чем преимущества и недостатки сети с кольцевой топологией по сравнению с сетью, имеющей древовидную топологию?
  46. Опишите типы локальных сетей в зависимости от сложности организации?
  47. Почему передаваемое по сети сообщение разделяют на пакеты?
  48. Может ли хаб (коммутатор, маршрутизатор) работать в сети с ячеистой топологией?
  49. Какой топологией обладает сеть Интернет?
  50. Опишите модель OSI/ISO.
  51. Какие услуги (службы) Internet вам известны?
  52. Какими бывают почтовые службы?
  53. Используется ли при работе с Интернетом через модем сетевая карта?
  54. Сетевая карта – это сетевой адаптер?
  55. Определить информационный объем переданного сообщения за определенный период времени при заданной пропускной способности канала.
    - Модем передает сообщения со скоростью 14400 бит в секунду. Изображение какого размера (в формате без сжатия) может передать модем за три минуты постоянной работы, если используется палитра 65 тысяч цветов?
    - Информация по электронной почте через модем передается со скоростью 9600 бит/с. Сколько времени понадобится, чтобы передать по электронной почте субботний выпуск газеты «Комсомольская правда», если ее объем 3 условных печатных листа (1 условный печатный лист газеты с иллюстрациями  $\approx 512$  Кб)?
    - В течение урока 12 учеников пишут диктант в 10000 символов. Оцените, сколько минут понадобится, чтобы переслать поочередно работы всех учеников на ПК учителя при скорости пересылки в 9600 бит/с?
  56. В каких сетях используется хаб?



57. Опишите способы соединения сетевых устройств, изображенные на рисунке:



РЕПОЗИТОРИЙ ВГУ

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Автор, название, издательство	Год издания
1.	Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учеб. / Под ред. Г.А. Титоренко. М.: Компьютер, ЮНИТИ	1998
2.	Волков В.В. Работа на персональном компьютере. Практический курс. – Киев: ЮНИОР	1999
3.	Воройский Ф.С. Систематизированный толковый словарь по информатике: (Вводный курс по информатике и вычислительной технике в терминах). – М.: Либерей	1998
4.	Гиляревский Р.С. Основы информатики: Курс лекций. – М.: Экзамен	2003
5.	Информатика. Базовый курс: Учеб. для вузов / Под ред. С.В. Симоновича. Спб.: Питер	2003
6.	Коуров Л.В. Информационные технологии – Мн.: Амалфея	2000
7.	Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: учебное пособие для студентов пед.вузов – М.: Изд.центр «Академия»	2001
8.	Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие. / Под ред. проф. Хомоненко А. Д. – СПб.: КОРОНА принт	1998
9.	Пасько В., Колесников А. Самоучитель работы на компьютере. – К.: ВНУ	1999
10.	Основы экономической информатики: Учеб. пособие / Под ред. А.Н.Морозевича. Мн.: БГЭУ	1998
11.	Советов Б.Я. Информационная технология. М.: «Высшая школа»	1994
12.	Степанов А.Н. Информатика – СПб.: Питер	2003
13.	Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя – М.: ИНФРА	1997
14.	Экономическая информатика: Учеб. для вузов / В.В. Евдокимов и др.; Под ред. В.В. Евдокимова. Спб.: Питер	1997
15.	Борланд Р. Эффективная работа с Word 2000. – СПб.: Питер	2000
16.	Гончаров Л. Excel 7.0 в примерах – СПб.: Питер	1996
17.	Персон Р., Microsoft Excel 97 в подлиннике. СПб.: ВНУ – Санкт-Петербург	1997
18.	Рогов И. П. Excel 97 (серия «Без проблем!») – М.: Восточная Книжная Компания	1997
19.	Microsoft Access 97: наглядно и конкретно /Пер. с англ. – М.: Издательский отдел «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.»	1997

- |     |   |      |
|-----|---|------|
| 20. | Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft Access 97 – СПб: Питер  | 2000 |
| 21. | Горев А., Ахаян Р., Макашаринов С. Эффективная работа с СУБД – СПб.: Питер                                | 1997 |
| 22. | Харитонов И. А., Михеев В. Д. Microsoft Access 2000: разработка приложений. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург | 2000 |
| 23. | Калешко В.М., Колб А.А. Структура Интернет: Методическое пособие для студентов – Мн.: БГПА                | 2001 |
| 24. | Калешко В.М., Колб А.А. Безопасность в сети Интернет: Методическое пособие для студентов – Мн.: БГПА      | 2001 |
| 25. | Калешко В.М., Колб А.А. Броузеры: Методическое пособие для студентов – Мн.: БГПА                          | 2001 |
| 26. | Муртазин Э.В. Internet: Учебник.– М.: ДМК   | 1999 |

Учебное издание

**ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ  
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Учебно-методическое пособие

Авт.-сост.:

**Потапова Людмила Евгеньевна**

**Чиркина Анна Александровна**

**Иванова Наталья Валентиновна**

Технический редактор	А.И. Матеюн
Корректор	Л.В. Приставко
Компьютерный дизайн	Г.В. Разбоева

Подписано в печать 16.03.2007. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,29. Уч.-изд. л. 4,83.  
Тираж 150 экз. Заказ 30.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»  
Лицензия ЛВ № 02330/0056790 от 1.04.2004.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»  
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.