**Лекция 1. Информация и информатика**

**Информация и данные**

Все процессы в природе сопровождаются *сигналами*. Зарегистрированные сигналы образуют *данные.* Данные преобразуются, транспортируются и потребляются с помощью *методов.* При взаимодействии данных и адекватных им методов образу­ется *информация.* Информация — это динамический объект, образующийся в ходе *информационного процесса.*

С точки зрения информатики наиболее важными представляются следующие свойства: *объективность, полнота, достоверность, адекватность, доступность и актуальность информации*.

В качестве средства хранения и транспортировки данных используются ***носители данных***.

Самым распространенным носителем данных является бумага, CD-ROM, магнитные ленты и диски, фотографии.

***Операции с данными. М***ожно выделить следующие операций с данными основные: *сбор данных*, *формализация, фильтрация,* *сортировка,* *архивация данных, защита данных,* *транспортировка данных, преобразование данных.*

Для удобства операций с данными их **структурируют**. Наиболее широко используются следую­щие структуры: линейная, табличная и иерархическая — они различаются методом адресации к данным. При сохранении данных образуются данные нового типа — адресные данные. Существует три основных типа структур данных: *линейная, иерархическая* и *табличная.*

**Файлы и файловая структура**

**Единицы представления данных.** Вопросами систематизации приемов и методов создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники занимается техническая наука — *информатика*. С целью унификации приемов и методов работы с данными в вычислительной технике применяется универсальная система кодирова­ния данных, называемая *двоичным кодом*. Элементарной единицей представления данных в двоичном коде является двоичный разряд (бит). Другой, более крупной единицей представления данных является *байт.*

Более крупная единица измерения — килобайт (Кбайт). Условно можно считать, что 1 Кбайт примерно равен 1000 байт.

Более крупные единицы измерения данных образуются добавлением префиксов мега-, гига-, тера-; в более крупных единицах пока нет практической надобности.

Основной единицей хранения данных является файл. ***Файл*** представляет собой последовательность байтов, имеющую собственное имя. Совокупность файлов обра­зует файловую структуру, которая, как правило, относится к иерархическому типу.

**Информатика**

**Предмет и задачи информатики.** *Информатика — это техническая наука, систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислитель­ной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управ­ления ими.*

*Предмет информатики* составляют следующие понятия: аппаратное обеспечение средств вычислительной техники, программное обеспечение средств вычислительной техники, средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения, средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

*В составе основной задачи* информатики сегодня можно выделить следующие направления для практических приложений: архитектура вычислительных систем (приемы и методы построения систем, предназначенных для автоматической обработки данных); интерфейсы вычислительных систем (приемы и методы управления аппаратным и программным обеспечением); программирование (приемы, методы и средства разработки компьютерных программ); в преобразование данных (приемы и методы преобразования структур данных); защита информации (обобщение приемов, разработка методов и средств защиты данных); автоматизация (функционирование программно-аппаратных средств без участия человека); стандартизация (обеспечение совместимости между аппаратными и программ­ными средствами, а также между форматами представления данных, относя­щихся к различным типам вычислительных систем).

**Истоки и предпосылки информатики.** Слово *информатика* происходит от французского слова *Informatique,* образован­ного в результате объединения терминов *Information (информация) YiAutomatique (автоматика),* что выражает ее суть как науки об автоматической обработке инфор­мации. Кроме Франции термин *информатика* используется в ряде стран Восточной Европы. В то же время, в большинстве стран Западной Европы и США используется другой термин — *Computer Science (наука о средст*вах вычислительной техники).

**Вопросы для самоконтроля**

1. Как вы можете объяснить бытовой термин «переизбыток информации»? Что име­ется в виду: излишняя полнота данных; излишняя сложность методов; неадек­ватность поступающих данных и методов, имеющихся в наличии?

2. Как вы понимаете термин «средство массовой информации»? Что это? Средство массовой поставки данных? Средство, обеспечивающее массовое распростране­ние методов? Средство, обеспечивающее процесс информирования путем постав­ки данных гражданам, обладающим адекватными методами их потребления?

3. Как вы полагаете, являются ли данные товаром? Могут ли методы быть товаром?

4. На примере коммерческих структур, обеспечивающих коммуникационные услу­ги, покажите, как взаимодействуют между собой маркетинг данных и марке­тинг методов? Можете ли вы привести примеры лизинга данных и методов?

5. Как вы понимаете диалектическое единство данных и методов? Можете ли вы привести примеры аналогичного единства двух понятий из других научных дисциплин: естественных, социальных, технических?

6. Как вы понимаете динамический характер информации? Что происходит с ней по окончании информационного процесса?

7. Можем ли мы утверждать, что данные, полученные в результате информаци­онного процесса, адекватны исходным? Почему? От каких свойств исходных данных и методов зависит адекватность результирующих данных?

8. Что такое *вектор данных?* Является ли список номеров телефонов населенного пункта вектором данных? Является ли вектором данных текстовый документ, закодированный двоичным кодом, если он не содержит элементов оформления?

9. Является ли цифровой код цветного фотоснимка вектором данных? Если нет, то чего ему не хватает?

10. Как вы понимаете следующие термины: *аппаратно-программный интерфейс, программный интерфейс, аппаратный интерфейс?* Как бы вы назвали специ­альность людей, разрабатывающих аппаратные интерфейсы? Как называется специальность людей, разрабатывающих программные интерфейсы?

11. На основе личных наблюдений сделайте вывод о том, какими средствами может пользоваться преподаватель для обеспечения интерфейса с аудиторией. Можете ли вы рассмотреть отдельно методические и технические средства, имеющиеся в его распоряжении? Может ли преподаватель рассматривать *вашу* тетрадь и авторучку как *свое* средство обеспечения интерфейса? Если да, то в какой мере?

# Лекция 2. Вычислительная техника

**История развития средств вычислительной техники**

**Вычислительная система, компьютер.** *Вычислительной техникой* называют совокупность устройств, предназначенных для автоматической или автоматизированной обработки данных. Конкретный набор взаимодействующих между собой устройств и программ, предназначенный для обслуживания одного рабочего участка, называют *вычислительной системой.* Центральным устройством большинства вычислительных систем является *компьютер* — электронной прибор, предназначенный для автоматизации созда­ния, хранения, обработки и транспортировки данных.

#### Тенденции развития вычислительных машин. Первой электронной вычислительной машиной (ЭВМ) была ENIAC, созданная в США в 1945 г. Быстродействие ЭВМ по современным меркам было небольшим - 5 тыс. сложений и 300 умножений в секунду. ЭВМ потребляла 150 кВт электроэнергии.

С середины 50-х годов основой элементной базы ЭВМ стали полупро­водники - диоды и транзисторы. Значительно уменьшилось энергопотребле­ние, повысилась надежность, увеличилось быстродействие, уменьшились габариты.

В 1965 г. в США создана ЭВМ нового поколения на интегральных по­лупроводниковых схемах. Это значительно улучшило все показатели ЭВМ.

Настоящую революцию в производстве ЭВМ вызвало появление больших интегральных схем (БИС), которые содержали десятки тысяч полупроводнико­вых элементов. В 1971 г. фирме "Intel" удалось создать БИС, которая могла выполнять все функции вычислителя ЭВМ. Она получила название микропро­цессора. Современные БИС содержат на одной полупроводниковой подложке-кристалле (обычно из кремния) сотни тысяч и миллионы полупроводниковых элементов.

В 1973 г. во Франции была создана первая персональная ЭВМ. Однако к 1978 г. фирмы Apple Computer, Commodore Business Machines начали массовый выпуск персональных ЭВМ, получивших повсеместно название - персональные компьютеры (ПК).

**Методы классификации компьютеров**

**Классификация по назначению.** По этому принципу различают большие ЭВМ, мини-ЭВМ, микро-ЭВМ и персональные компьютеры, которые, в свою очередь, подразделяют на массовые, деловые, порта­тивные, развлекательные и рабочие станции.

**Состав вычислительной системы**

Состав вычислительной системы называется *конфигурацией*. Отдельно рассматривают *аппаратную конфигурацию* вычисли­тельных систем и их *программную конфигурацию*. Критериями выбора аппаратного или программного решения являются произво­дительность и эффективность.

***Аппаратное обеспечение.*** К аппаратному обеспечению вычислительных систем относятся устройства и при­боры, образующие аппаратную конфигурацию.

По способу расположения устройств относительно центрального процессорного устройства (ЦПУ— Central Processing Unit, CPU) различают внутренние и внешние устройства. Внешними, как правило, являются большинство устройств ввода-вывода данных (их также называют периферийными устройствами) и некоторые устройства, предназначенные для длительного хранения данных.

Согласование между отдельными узлами и блоками выполняют с помощью пере­ходных аппаратно-логических устройств, называемых *аппаратными интерфейсами*. Стандарты на аппаратные интерфейсы в вычислительной технике называют *прото­колами.* Протокол— это совокупность технических условий, которые должны быть обеспечены разработчиками устройств для успешного согласования их работы с другими устройствами.

Многочисленные интерфейсы можно условно разделить на две большие группы: *последовательные и параллельные*.

*Параллельные* интерфейсы обычно имеют более сложное устройство, чем последова­тельные, но обеспечивают более высокую производительность. Производительность параллельных интерфейсов измеряют бай­тами в секунду (байт/с; Кбайт/с; Мбайт/с).

*Последовательные интерфейсы* применяют для подключения «медленных» устройств (простейших устройств печати низкого качества, устройств ввода и вывода знаковой и сигнальной информации, контрольных датчиков, малопроизводительных устройств связи и т. п.), а также в тех случаях, когда нет существенных ограничений по продолжительности обмена данными (большинство цифровых фотокамер).

**Программное обеспечение.** Программы — это упорядоченные последовательности команд. Конечная цель любой компьютерной программы — управление аппаратными средствами.

Состав программного обеспечения вычислительной системы называют *программной конфигурацией*. Между программами, как и между физическими узлами и блоками существует взаимосвязь — многие программы работают, опираясь на другие программы более низкого уровня, то есть, мы можем говорить о межпрограммном интерфейсе.

Уровни программного обеспечения представляют собой пирамидальную конструкцию. Каждый следующий уровень опирается на программное обеспечение предшествующих уровней.

***Базовый уровень****.* Самый низкий уровень программного обеспечения представляет базовое программное обеспечение. Оно отвечает за взаимодействие с базовыми аппаратными средствами.

***Системный уровень***— переходный. Программы, работающие на этом уровне, обеспечивают взаимодействие прочих программ компьютерной системы с программами базового уровня и непосредственно с аппаратным обеспече­нием, то есть выполняют «посреднические» функции.

***Служебный уровень***. Программное обеспечение этого уровня взаимодействует как с программами базового уровня, так и с программами системного уровня. Основное назначение служебных программ (их также называют утилитами) состоит в авто­матизации работ по проверке, наладке и настройке компьютерной системы.

***Прикладной уровень***. Программное обеспечение прикладного уровня представляет собой комплекс прикладных программ, с помощью которых на данном рабочем месте выполняются конкретные задания. Спектр этих заданий необычайно широк — от производственных до творческих и развлекательно-обучающих.

**К прикладным программам относятся:** текстовые редакторы, графические редакторы, системы управления базами данных, электронные таблицы, системы автоматизированного проектирования (CAD-системы), настольные издательские системы, экспертные системы, редакторы HTML (Web-редакторы), броузеры (обозреватели, средства просмотра Web). интегрированные системы делопроизводства, бухгалтерские системы, финансовые аналитические системы, геоинформационные системы (ГИС), системы видеомонтажа.

Отдельные категории прикладных программных средств, обладающие своими развитыми внутренними системами классификации, представляют обучающие, развивающие, справочные и развлекательные системы и программы.

**Классификация служебных программных средств: д**испетчеры файлов (файловые менеджеры), средства сжатия данных (архиваторы), средства просмотра и воспроизведения, средства диагностики, средства контроля (мониторинга), мониторы установки, средства коммуникации (коммуникационные программы).

**Понятие об информационном и математическом обеспечении вычислительных систем.** Под информационным обеспечением понимают совокупность программ и предварительно подготовленных данных, необходимых для работы данных программ. В специализированных компьютерных системах (бортовых компьютерах автомобилей, судов, ракет, самолетов, космических летательных аппаратов и т. п.) совокупность программного и информационного обеспечения называют *математическим обеспечением*.

**Вопросы для самоконтроля**

1. В чем вы видите диалектический характер связи между программным обеспечением и аппаратным?

2. Назовите четыре основных уровня программного обеспечения. Каков порядок их взаимодействия?

3. К какому классу относятся программные средства, встроенные в видеомагнито­фон, программируемую стиральную машину, СВЧ-печь?

4. В чем преимущества и недостатки выполнения офисных работ (например копировально-множительных) аппаратными и программными средствами?

5. Какие категории программного обеспечения могут быть использованы в работе малого предприятия и для каких целей?

6. Какие виды работ, характерные для крупного промышленного предприятия (например машиностроительного завода), могут быть автоматизированы с помощью компьютеров? Какие категории программных средств для этого необходимы?

7. Назовите основные категории программного обеспечения, относящиеся к классу графических редакторов. В чем состоит принципиальная разница между этими категориями?

8. Что общего и в чем различие между понятиями программное обеспечение и информационное обеспечение средств вычислительной техники?

**Лекция 3. Устройства персонального компьютера**

**Базовая аппаратная конфигурация**

Персональный компьютер — универсальная техническая система. Его конфигурацию (состав оборудования) можно гибко изменять по мере необходимости. В базовой конфигурации рассматривают четыре устрой­ства: *системный блок; монитор; клавиатуру; мышь.*

**Системный блок** представляет собой основной узел, внутри которого установлены наиболее важные компоненты. Устройства, находящиеся внутри системного блока, называют внутренними, а устройства, подключаемые к нему снаружи, называют внешними.

**Монитор —** устройство визуального представления данных. Его основными потребительскими параметрами являются: размер и шаг маски экрана, максимальная частота регенерации изображения, класс защиты.

**Клавиатура** — клавишное устройство управления персональным компьютером. Служит для ввода алфавитно-цифровых (знаковых) данных, а также команд управления.

**Мышь** — устройство управления манипуляторного типа. Представляет собой плоскую коробочку с двумя-тремя кнопками. Перемещение мыши по плоской поверх­ности синхронизировано с перемещением графического объекта *(указателя мыши)* на экране монитора.

Внутренние устройства системного блока

**Материнская плата** — основная плата персонального компьютера. На ней размещаются: процессор, микропроцессорный комплект, шины , оперативная память, ПЗУ, разъемы для подключения дополнительных устройств.

**Жесткий диск**—основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ. На самом деле это не один диск, а группа соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с высокой скоростью.

К основным параметрам жестких дисков относятся емкость и производительность. Емкость дисков зависит от технологии их изготовления.

# Дисковод гибких дисков. Для оперативного переноса небольших объемов информации используют так называемые гибкие магнитные диски (дискеты), которые вставляют в специальный накопитель — дисковод.

Основными параметрами гибких дисков являются: технологический размер (измеряется в дюймах), плотность записи (измеряется в кратных единицах) и полная емкость.

**Дисковод компакт-дисков CD-ROM.** Аббревиатура *CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)* переводится на русский язык как *постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска*

**Видеокарта (видеоадаптер).** Совместно с монитором видеокарта образует видеоподсистему персонального компьютера.

Выделение всех операций, связанных с управлением экраном, в отдельный блок, получил название *видеоадаптер.* Физически видеоадаптер выполнен в виде отдельной дочерней платы, которая вставляется в один из слотов материнской платы и называется видеокартой. Видеоадаптер взял на себя функции видеоконтроллера*, видеопроцессора* и *видеопамяти.*

**Звуковая карта** подключается к одному из слотов материнской платы в виде дочерней карты и выполняет вычислительные операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки. Звук воспроизводится через внешние звуковые колонки, подключаемые к выходу звуковой карты.

### Материнская плата

На материнской плате реализованы: оперативная память (RAM—Random Access Memory), процессор, адресная шина, шина данных, шина команд и др.

**Система команд процессора.** В процессе работы процессор обслуживает данные, находящиеся в его регистрах, в поле оперативной памяти, а также данные, находящиеся во внешних портах процессора. Часть данных он интерпретирует непосредственно как данные, часть данных — как адресные данные, а часть — как команды. Совокупность всех возможных команд, которые может выполнить процессор над данными, образует так называемую систему команд процессора.

**Процессоры с расширенной и сокращенной системой команд**. Чем шире набор системных команд процессора, тем сложнее его архитектура, тем длиннее формальная запись команды (в байтах), тем выше средняя продолжительность исполнения одной команды, измеренная в тактах работы процессора.

**Совместимость процессоров**. Если два процессора имеют одинаковую систему команд, то они полностью совместимы на программном уровне. Это означает, что программа, написанная для одного процессора, может исполняться и другим процессором.

**Основные параметры процессоров.** Основными параметрами процессоров являются: *рабочее напряжение, разрядность, рабочая тактовая частота, коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты и размер кэш-памяти*.

**Микросхема ПЗУ и система BIOS.** В момент включения компьютера в его оперативной памяти нет ничего — ни данных, ни программ.

Поэтому сразу после включения на адресной шине процессора выставляется стартовый адрес. Это происходит аппаратно, без участия программ (всегда одинаково). Процессор обращается по выставленному адресу за своей первой командой и далее начинает работать по программам.

Этот исходный адрес не может указывать на оперативную память, в которой пока ничего нет. Он указывает на другой тип памяти — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Микросхема ПЗУ способна длительное время хранить информацию, даже когда компьютер выключен.

Комплект программ, находящихся в ПЗУ, образует базовую систему ввода-вывода (BIOS — Basic Input Output System). Основное назначение программ этого пакета состоит в том, чтобы проверить состав и работоспособность компьютерной системы и обеспечить взаимодействие с клавиатурой, монитором, жестким диском и диско­водом гибких дисков

**Энергонезависимая память CMOS.** Для того чтобы начать работу с другим оборудованием, программы, входящие в состав *BIOS,* должны знать, где можно найти нужные параметры. Специально для этого на материнской плате есть микросхема «энергонезависимой памяти», по технологии изготовления называемая *CMOS.* Эта микросхема постоянно подпитывается от небольшой батарейки, расположенной на материнской плате. В микросхеме *CMOS* хранятся данные о гибких и жестких дисках, о процессоре, о некоторых других устройствах материнской платы.

## Шинные интерфейсы материнской платы. Связь между всеми собственными и подключаемыми устройствами материнской платы выполняют ее шины и логические устройства, размещенные в микросхемах микропроцессорного комплекта (чипсета).

***ISA.*** Историческим достижением компьютеров платформы IBM PC стало внедрение почти двадцать лет назад архитектуры, получившей статус *промышленного стандарта ISA (Industry Standard Architecture).* Она не только позволила связать все устройства системного блока между собой, но и обеспечила простое подключение новых устройств через стандартные разъемы (слоты).

***EISA.*** Расширением стандарта *ISA* стал стандарт *EISA (Extended ISA),* отличающийся увеличенным разъемом и увеличенной производительностью (до 32 Мбайт/с).

***VLB.*** Название интерфейса переводится как *локальная шина стандарта VESA (VESA Local Bus).* Локальная шина, имеющая повышенную частоту, связала между собой процессор и память в обход основной шины. Впоследствии в эту шину «врезали» интерфейс для подключения видеоадаптера, который тоже требует повышенной пропускной способности, — так появился стандарт *VLB,* который позволил поднять тактовую частоту локальной шины до 50 МГц и обеспечил пиковую про­пускную способность до 130 Мбайт/с.

***PCI.*** Интерфейс *PCI (Peripheral Component Interconnect — стандарт подключения внешних компонентов)* был введен в персональных компьютерах, выполненных на базе процессоров Intel Pentium. По своей сути это тоже интерфейс локальной шины, связывающей процессор с оперативной памятью, в которую врезаны разъемы для подключения внешних устройств.

***FSB.*** Для связи процессора и памяти, начиная с процессора Intel Pentium Pro используется специальная шина, получившая назва­ние *Front Side Bus (FSB).* Эта шина работает на очень высокой частоте 100-125 МГц.

***AGP.*** Видеоадаптер — устройство, требующее особенно высокой скорости передачи данных. Сегодня параметры шины *PCI* уже не соответствуют требованиям видео­адаптеров, поэтому для них разработана отдельная шина, получившая название *AGP (Advanced Graphic Port — усовершенствованный графический порт).* Частота этой шины соответствует частоте шины *PCI* (33 МГц или 66 МГц), но она имеет много более высокую пропускную способность — до 1066 Мбайт/с (в режиме четырех­кратного умножения).

***PCMCIA*** *(Personal Computer Memory Card International Association — стандарт между­народной ассоциации производителей плат памяти для персональных компьютеров).* Этот стандарт определяет интерфейс подключения плоских карт памяти небольших размеров и используется в портативных персональных компьютерах.

***USB*** *(Universal Serial Bus—универсалънаяпоследовательнаямаггюпралъ).* Этот стандарт опре­деляет способ взаимодействия компьютера с периферийным оборудованием.

**Функции микропроцессорного комплекта (чипсета).** Параметры микропроцессорного комплекта (чипсета) в наибольшей степени опре­деляют свойства и функции материнской платы. В настоящее время большинство чипсетов материнских плат выпускаются на базе двух микросхем, получивших название «северный мост» и «южный мост».

«Северный мост» управляет взаимосвязью четырех устройств: процессора, оперативной памяти, порта *A GP* и шины *PCL* Поэтому его также называют *четырех портовым контроллером.*

«Южный мост» называют также *функциональным контроллером.* Он выполняет функции контроллера жестких и гибких дисков, функции моста *ISA — PCI,* контроллера клавиатуры, мыши, шины *USB* и т. п.

## Периферийные устройства персонального компьютера

Периферийные устройства персонального компьютера подключаются к его интерфейсам и предназначены для выполнения вспомогательных операций. По назначению периферийные устройства можно подразделить на:

* устройства ввода данных;
* устройства вывода данных;
* устройства хранения данных;
* устройства обмена данными.

## Устройства ввода знаковых данных

**Специальные клавиатуры.** Клавиатура является основным устройством ввода данных. Специальные клавиатуры предназначены для повышения эффективности процесса ввода данных. Клавиатуры, имеющие специальную форму, рассчитанную с учетом требований эргономики, называют *эргономичными клавиатурами.*

**Устройства командного управления. Специальные манипуляторы**. Кроме обычной мыши существуют и другие типы манипуляторов, например: трекболы, пенмаусы, инфракрасные мыши.

*Трекбол.* Его шарик приводится в движение ладонью руки. Преимущество трекбола состоит в том, что он не нужда­ется в гладкой рабочей поверхности, поэтому трекболы нашли широкое примене­ние в портативных персональных компьютерах.

*Пенмаус.* На конце вместо пишущего узла установлен узел, регистрирующий величину перемещения.

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

Для компьютерных игр и в некоторых специализированных имитаторах применяют также манипуляторы рычажно-нажимного типа *(джойстики)* и аналогичные им *джойпады, геймпады* и *штурвально-педальные* устройства.

**Устройства ввода графических данных. С***канеры, графические планшеты (дигитайзеры)* и *цифровые фотокамеры.).*

**Планшетные сканеры.** Планшетные сканеры предназначены для ввода графической информации с прозрачного или непрозрачного листового материала.

Основными потребительскими параметрами планшетных сканеров являются:

• разрешающая способность;

• производительность;

• динамический диапазон;

• максимальный размер сканируемого материала.

**Ручные сканеры.** Принцип действия ручных сканеров в основном соответствует планшетным. Разница заключается в том, что протягивание линейки ПЗС в дан­ном случае выполняется вручную.

**Барабанные сканеры.** В сканерах этого типа исходный материал закрепляется на цилиндрической поверхности барабана, вращающегося с высокой скоростью.

**Сканеры форм.** Предназначены для ввода данных со стандартных форм, заполненных механически или «от руки».

От сканеров форм не требуется высокой точности сканирования, но быстродействие играет повышенную роль и является основным потребительским параметром.

**Штрих-сканеры.** Эта разновидность ручных сканеров предназначена для ввода данных, закодированных в виде штрих-кода. Такие устройства имеют применение в розничной торговой сети.

**Графические планшеты (дигитайзеры).** Эти устройства предназначены для ввода художественной графической информации. Существует несколько различных принципов действия графических планшетов, но в основе всех их лежит фиксация перемещения специального пера относительно планшета.

**Цифровые фотокамеры.** Как и сканеры, эти устройства воспринимают графические данные с помощью приборов с зарядовой связью, объединенных в прямоугольник матрицу. Основным параметром цифровых фотоаппаратов является разрешающая способность, которая напрямую связана с количеством ячеек ПЗС в матрице.

## Устройства вывода данных

В качестве устройств вывода данных, дополнительных к монитору, используют печатающие устройства (принтеры), позволяющие получать копии документов Hа бумаге или прозрачном носителе. По принципу действия различают матричные лазерные, светодиодные и струйные принтеры.

*Матричные принтеры.* Это простейшие печатающие устройства. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образующегося при ударе цилиндрических стержней («иголок») через красящую ленту. Качество печати матричных принтеров напрямую зависит от количества иголок в печатающей головке. Наибольшее распространение имеют *9-игольчатые* и *24-шольчатые* матричные принтеры.

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

**Светодиодные принтеры.** Принцип действия светодиодных принтеров похож на принцип действия лазерных принтеров. Разница заключается в том, что источником света является не лазерная головка, а линейка светодиодов.

**Струйные принтеры.** В струйных печатающих устройствах изображение на бумаге формируется из пятен, образующихся при попадании капель красителя на бумагу.

## Устройства хранения данных

Необходимость во внешних устройствах хранения данных возникает в двух случаях:

1. когда на вычислительной системе обрабатывается больше данных, чем можно разместить на базовом жестком диске;
2. когда данные имеют повышенную ценность и необходимо выполнять регулярное резервное копирование на внешнее устройство (копирование данных на жестком диске не является резервным и только создает иллюзию безопасности)

В настоящее время для внешнего хранения данных используют несколько типов устройств, использующих магнитные или магнитооптические носители:

**Cтримеры** - накопители на магнитной ленте. (Емкость магнитных кассет (картриджей) для стримеров составляет до нескольких сот Мбайт);

**ZIP-накопители - у**стройство работает с дисковыми носителями, по размеру незначительно превышающими стандартные гибкие диски и имеющими емкость 100/250 Мбайт. ZIP-накопители выпускаются во внутреннем и внешнем исполнении;

**Накопители *HiFD.*** Позволяют использовать как специальные носители емкостью 200 Мбайт, так и обычные гибкие диски. В настоя­щее время распространение этих устройств сдерживается повышенной ценой;

**Накопители JAZ** Этот тип накопителей, как и ZIP-накопители, выпускается компа­нией Iomega. По своим характеристикам .JAZ-носитель приближается к жестким дискам, но в отличие от них является сменным.

**Магнитооптические устройства.** С их помощью решаются задачи резервного копирования, обмена данными и их накопления.

# Устройства обмена данными

**Модем.** Устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи, принято называть модемом (Модулятор + ДЕмодулятор). К основным потребительским параметрам модемов относятся:

• производительность (бит/с);

• поддерживаемые протоколы связи и коррекции ошибок;

• шинный интерфейс, если модем внутренний (*ISA* или *PCI*)*.*

**Вопросы для самоконтроля**

1. Чем различаются понятия компьютер и компьютерная система?
2. Назовите основные узлы персонального компьютера.
3. Как вы понимаете понятие совместимость сверху вниз'}
4. От чего зависит совместимость программного и аппаратного обеспечения?
5. Какие устройства ввода данных вы знаете?
6. Какие устройства вывода данных вам известны?
7. Какие технические средства используют для транспортировки данных между компьютерами?
8. Какие технические средства используют для перевода документов из бумажной формы в электронную?
9. Как называются программы, с помощью которых компьютер может работать с подключенными к нему внешними устройствами?
10. Назовите внешнее устройство персонального компьютера, для работы с кото  
    рым не требуется никакое программное обеспечение. Все, что нужно для его  
    работы, уже записано в микросхеме постоянного запоминающего устройства  
    (ПЗУ), имеющейся на материнской плате.