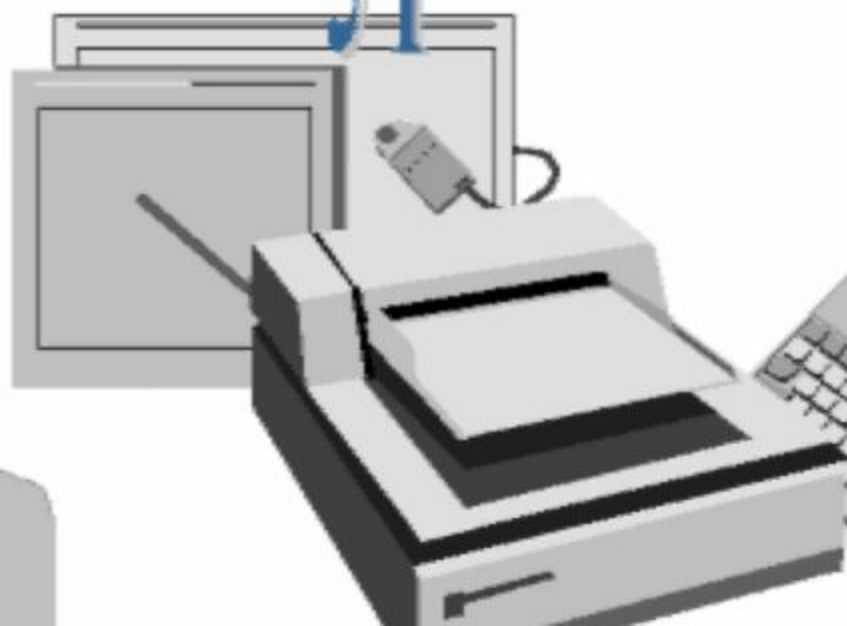
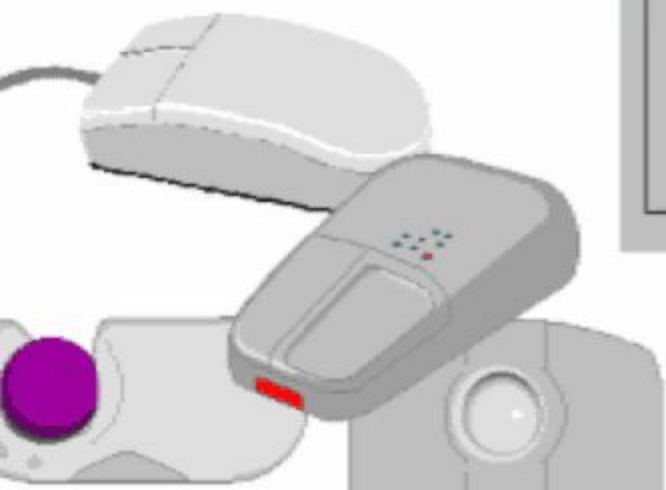


# Архитектура ПЭВМ



В основу построения большинства ЭВМ положены принципы, сформулированные в 1945 г. Джоном фон Нейманом:

1. **Принцип программного управления** (программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определённой последовательности).
2. **Принцип однородности памяти** (программы и данные хранятся в одной и той же памяти; над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными).
3. **Принцип адресности** (основная память структурно состоит из перенумерованных ячеек).

Компьютеры, построенные на этих принципах, имеют **классическую архитектуру** (архитектуру фон Неймана).

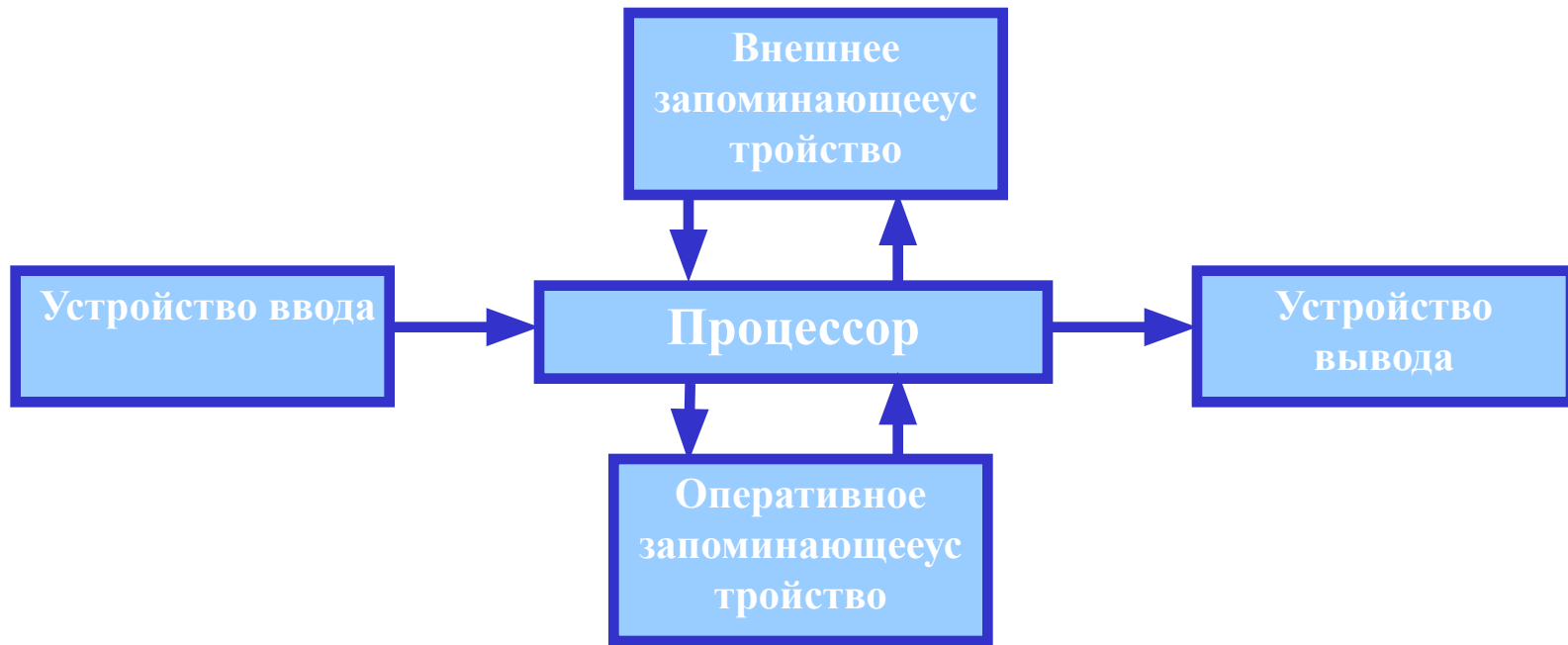
**Архитектура ПК** - это логическая организация ПК, структура и ресурсы.

Архитектура определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных **логических узлов ЭВМ**:

- центрального процессора;
- периферийных процессоров;
- оперативного ЗУ;
- внешних ЗУ;
- периферийных устройств

**Открытая архитектура ПК** – это архитектура, позволяющая легко подсоединять новые устройства.

# Схема архитектуры фон Неймана



**Контроллер** - специализированный процессор, который управляет работой внешнего устройства, преобразует данные из формата системной магистрали в формат внешнего устройства, накапливает данные в буфере обмена.

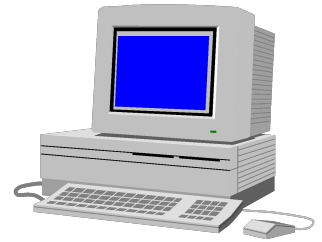
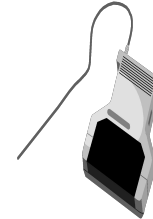
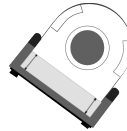
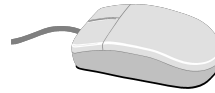
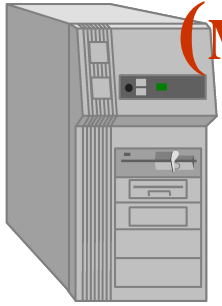
## **Функции памяти:**

*приём* информации от других устройств;

*запоминание* информации;

*передача* информации по запросу в другие устройства машины.

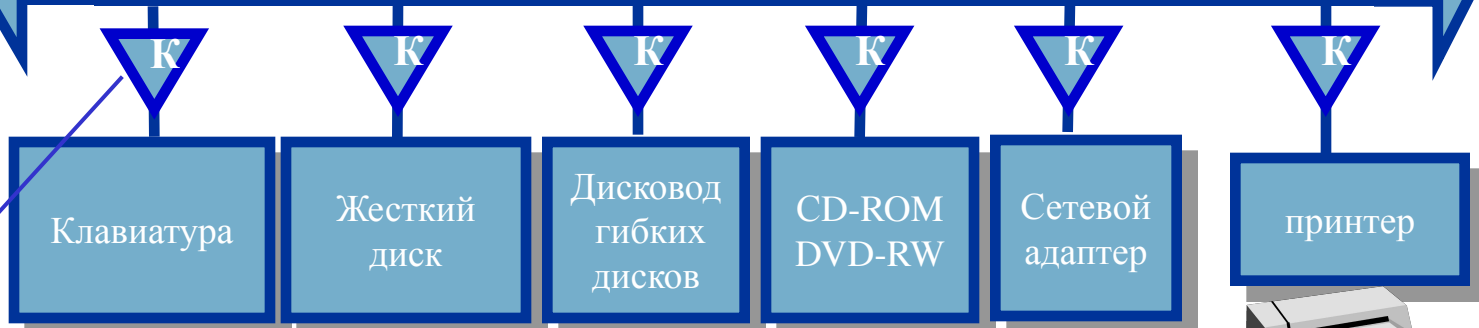
# Архитектура персонального компьютера (магистрально-модульная структура)



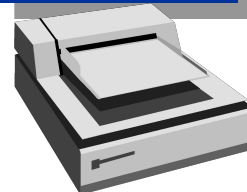
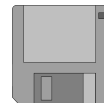
Центральный процессор



Системная магистраль (шина)



контроллер



### **Функции процессора:**

- обработка данных по заданной программе (выполнение над ними арифметических и логических операций)- **функция АЛУ**
- программное управление работой устройств ЭВМ - **функция УУ**

В состав процессора входят также **регистры - ряд специальных запоминающих ячеек.**

**Регистры** выполняют две функции:

- **кратковременное хранение** числа или команды;
- **выполнение** над ними некоторых **операций**

Важнейшие регистры:

- счетчик команд (служит для автоматической выборки команд программы из последовательных ячеек памяти, в нем хранится адрес выполняемой команды)
- регистр команд и состояний (служит для хранения кода команды)

**Команда - это элементарная операция, которую должна выполнить ЭВМ.**

**Команда содержит:**

- код выполняемой операции;
- адреса операндов;
- адрес размещения результата



одноадресная



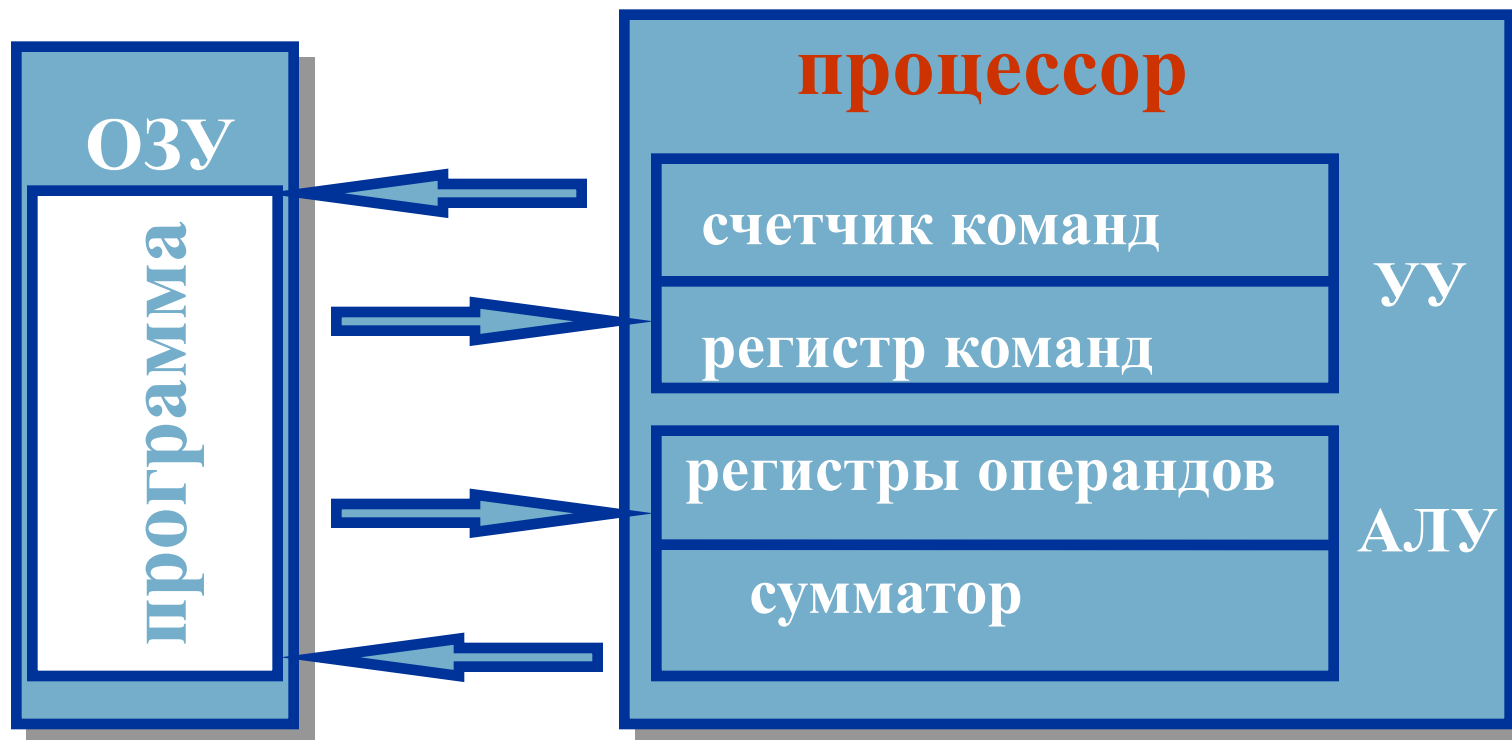
двухадресная



трёхадресная

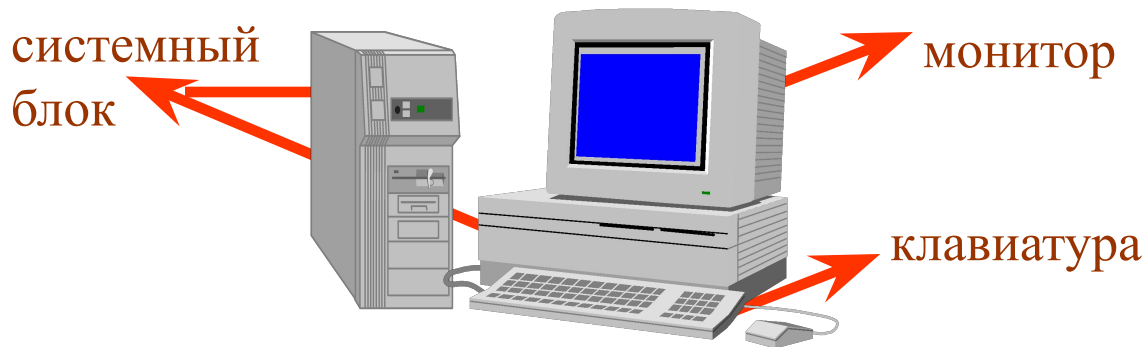
Выполнение команды разбивается на следующие этапы:

- из ячейки памяти, адрес которой хранится в *счетчике команд*, выбирается команда, (при этом содержимое счётчика команд увеличивается);
- команда передаётся в *устройство управления в регистр команд*;
- *устройство управления* расшифровывает адресное поле команды;
- по сигналам устройства управления операнды выбираются из памяти *в АЛУ в регистры операндов*;
- *УУ* расшифровывает код операции и выдаёт сигнал *АЛУ* выполнить операцию;
- результат операции остаётся в *процессоре*, либо возвращается в *ОЗУ*



# Основные характеристики модулей (блоков) ЭВМ.

Персональные компьютеры обычно состоят из 3-х блоков:



*компьютер в настольном исполнении*



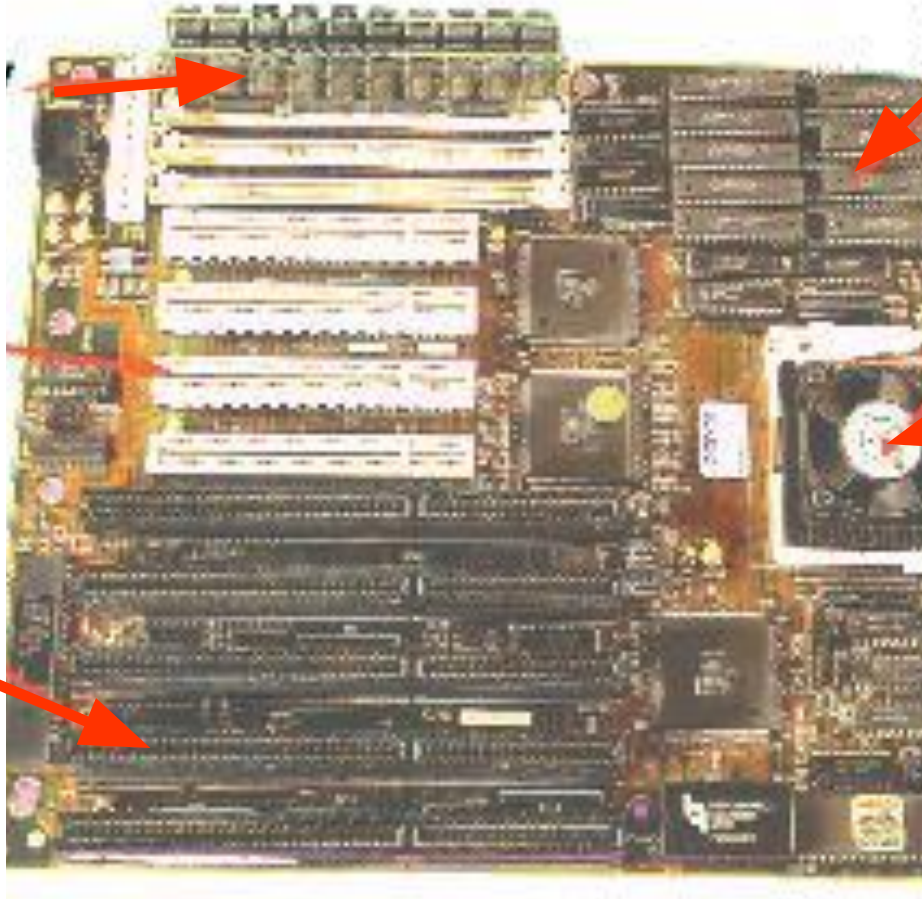
*компьютер в блокнотном исполнении (notebook)*

В системном блоке находятся все основные узлы компьютера:

- материнская плата
- электронные схемы (процессор, контроллеры устройств и т.д.);
- блок питания;
- дисководы (накопители на ГМД)
- накопитель на ЖМД (винчестер)

# материнская плата

ОЗУ (ROM)



Элементы  
КЭШ-памяти

Разъёмы  
для  
PCI- карт

Процессор  
с вентилятором  
(«кулером»)

Разъёмы  
для  
SA- карт





**Материнская (системная, главная) плата** является центральной частью любого компьютера, на которой размещаются в общем случае центральный процессор, сопроцессор, контроллеры обеспечивающие связь центрального процессора с периферийными устройствами, оперативная память (RAM), кэш-память, элемент ROM-BIOS, аккумуляторная батарея,

генератор тактовой частоты и кварцевый резонатор (кварцевый элемент) для подключения плат расширения.

Общая производительность материнской платы определяется не только тактовой частотой, но и количеством (разрядностью) данных, обрабатываемых в единицу времени центральным процессором, а также разрядностью шины обмена данных между различными устройствами материнской платы.

По функциональному назначению шины делятся на:

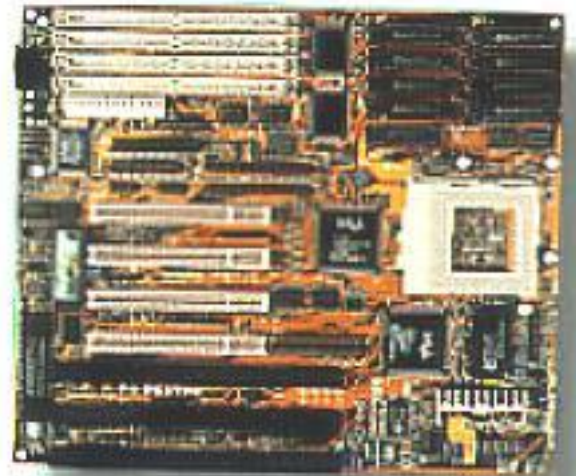
- шину данных;
- адресную шину;
- шину управления.

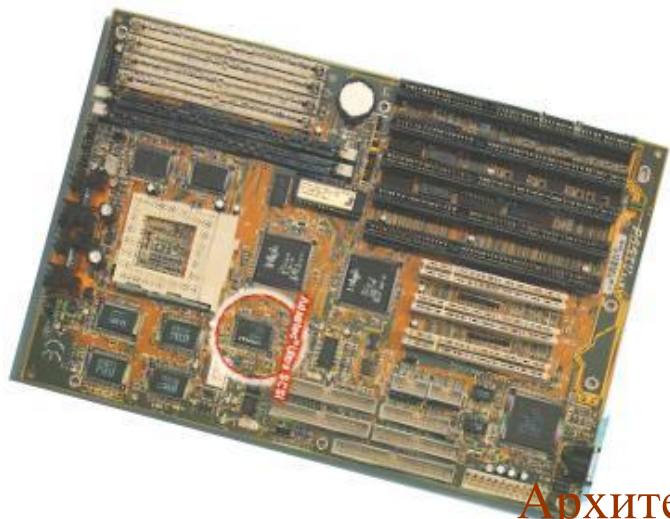


По шине данных происходит обмен данными между центральным процессором, картами расширения и памятью. Разрядность шины данных варьируется от 8-ми бит (сейчас не используется) до 64-ти бит в материнских платах современных РС. По адресной шине происходит адресация ячеек памяти, в которые производится запись данных.

По шине управления или системной шине происходит передача управляющих сигналов между центральным процессором и периферией. На материнской плате системная шина заканчивается слотами для установки карт расширения . Адресные шины и шины данных иногда занимают одни и те же физические проводники.

В настоящее время существует несколько стандартов шин: ISA (Industry Standard Architecture), MCA (MicroChannel Architecture), EISA (Extended ISA), VESA (Video Electronics Standard Association), PCI (Peripheral Component Interconnect ), USB (Universal Serial BUS).





Архитектура материнских плат постоянно совершенствуется: увеличивается их функциональная насыщенность, повышается производительность. Стало стандартом наличие на материнской плате таких встроенных устройств как двухканальный E-IDE контроллер HDD, контроллера FDD, усовершенствованного параллельного и последовательного портов, а также последовательного инфракрасного порта.

# Процессоры



В общем случае под процессором понимают устройство производящее набор операций над данными, представленными в цифровой форме ( двоичным кодом). Применительно к вычислительной технике под процессором понимают центральное процессорное устройство (CPU), обладающее способностью выбирать, декодировать и выполнять команды а также передавать и принимать информацию от других устройств. Проще говоря,

***процессор - это электронная схема, выполняющая обработку информации.***

Современные персональные компьютеры начались с момента, когда CPU было выполнено в виде отдельной микросхемы.

Количество фирм, разрабатывающих и производящих процессоры для IBM-совместимых компьютеров, невелико. В настоящее время известны: Intel, Cyrix, AMD, NexGen, Texas Instrument...

Кроме процессоров, которые составляют основу IBM-совместимых персональных компьютеров, существует целый класс процессоров, составляющих параллельную платформу (среди самых известных -



персональные компьютеры американской фирмы Apple, для которых используются процессоры типа Power PC, имеющие принципиально другую архитектуру, выпускаемые фирмой Motorola и др.). Производительность персональных компьютеров на основе процессоров Power PC значительно выше, чем у IBM совместимых, поэтому, несмотря на значительную разницу в цене, для серьезных профессиональных приложений им отдают предпочтение.

Производительность CPU характеризуется следующими основными параметрами:

- степень интеграции;
- внутренней и внешней разрядностью обрабатываемые данных;
- тактовой частотой;
- памятью, к которой может адресоваться CPU.



*тактовая частота - указывает, сколько элементарных операций (тактов) микропроцессор выполняет за одну секунду, (измеряется в МГц)*

Степень интеграции микросхемы показывает, сколько транзисторов (самый простой элемент любой микросхемы) может поместиться на единице площади. Для процессора Pentium Intel эта величина составляет приблизительно 3 млн. на 3/5 кв. см/ у Pentium Pro - 5/5 млн..





**Внутренняя разрядность процессора** определяет, какое количество бит он может обрабатывать одновременно при выполнении арифметических операций (в зависимости от поколения процессоров-от 8 до 64 бит). **Внешняя разрядность процессора** определяет сколько бит одновременно он может принимать или передавать во внешние устройства (от. 16 до 64 в современных процессорах). Тактовая частота определяет быстродействие процессора.



Для процессора различают внутреннюю (собственную) тактовую частоту процессора (с таким быстродействием могут выполняться внутренние простейшие операции) и внешнюю (определяет скорость передачи данных по внешней шине). Количество адресов ОЗУ, доступное процессору, определяется разрядностью адресной шины.



С бурным развитием мультимедиа приложений перед разработчиками процессоров возникли проблемы увеличения скорости обработки огромных массивов данных, содержащих графическую, звуковую или видео информацию. В результате возникли дополнительно устанавливаемые

специальные процессоры DSP а в последнее время появились, разработанные на базе процессоров Pentium так называемые MMX-процессоры (первый из них-Pentium P55C). Желая воспользоваться преимуществами новых MMX-процессоров должны позаботиться о приобретении нового программного обеспечения, ориентированного на работу с ними.



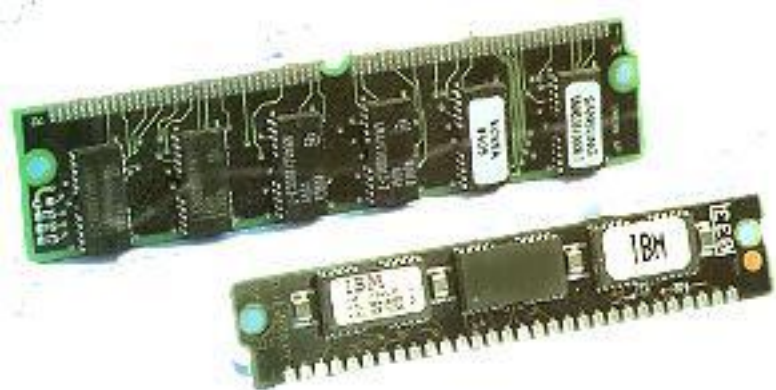


# Память

Центральный процессор имеет доступ к данным, находящимся в оперативной памяти (физическое устройство памяти называется ОЗУ-оперативное запоминающее устройство или RAM-Random Access Memory). Работа компьютера с пользовательскими программами начинается после того/ как данные будут считаны с внешней памяти в ОЗУ . ОЗУ работает синхронно с центральным процессором и имеет малое время доступа. Оперативная память сохраняет данные только при включенном питании. Отключение питания приводит к необратимой потере данных, поэтому пользователю, работающему с большими массивами данных в течение длительного времени, рекомендуют периодически сохранять промежуточные результаты на внешнем носителе. По способу реализации оперативная память делится на динамическую и статическую. Динамическая память напоминает дырявое ведро, в котором, если регулярно не доливать, скоро не останется воды.

Регулярный долив применительно к динамической памяти, называется регенерацией и производится раз в несколько миллисекунд что несколько снижает быстродействие системы.





большой емкостью микросхем динамической памяти. Статическая память при включенном питании надежно хранит записанные данные, имеет малое время доступа, потребляет мизерный ток, но емкость ее микросхем ограничена.

Стоимость подобных микросхем значительно выше, поэтому в компьютерной технике их используют только при создании так называемой кэш-памяти (сверх ОЗУ).

Основными характеристиками ОЗУ являются: количество ячеек памяти (адреса) и время доступа к информации, определяемое интервалом времени, в течение которого информация записывается в память или считывается из нее.

Основой ОЗУ являются микросхемы памяти (chips), которые объединяются в блоки (банки) различной конфигурации. При комплектации банков различными микросхемами необходимо следить, чтобы время доступа у них не различалось больше, чем на 10 нс.

Для нормального функционирования системы большое значение имеет согласование быстродействия центрального процессора и ОЗУ.

# Накопители

(устройства для записи/чтения с магнитных носителей)

Floppy Disk Drive (приводы флоппи-дисков или

дисководы) являются самыми старыми внешними устройствами PC. В качестве носителя информации в них применяются дискеты.



FDD бывают двух размеров: рассчитанные на дискеты 3,5" и 5,25" плотности DD (двойной плотности) и HD (высокой плотности). Способ записи на дискеты- намагничивание отдельных участков..

Главная характеристика - объём. Объём зависит от

*плотности записи :*

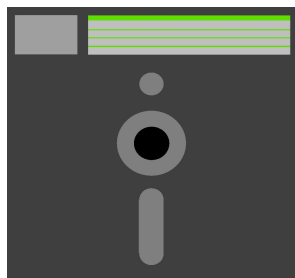
SD - Single Density QD - Quadruple Density

DD - Double Density HD - High Density

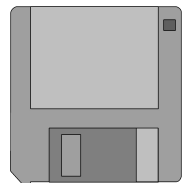
*и количества рабочих сторон:*

SS - Single Sided

DS - Double Sided



5,25" (8")



3,5"

	3- дюймовые		5-дюймовые	
Дискеты	DS/DD	DS/HD	DS/DD	DS/HD
Объём	720 Кбайт	1.44 Мбайт	360 Кбайт	1.2 Мбайт

В дисковомоде имеются четыре основные элемента: рабочий двигатель, рабочие головки, шаговые двигатели, управляющая электроника. Двигатель обеспечивает постоянную скорость вращения дискеты-360 об/мин для привода 5,25" и 300 об/мин для 3,5" Время запуска двигателя-около 400 мс. Две рабочие головки ( для чтения и записи каждая) предназначены для верхней и нижней поверхностей дискеты

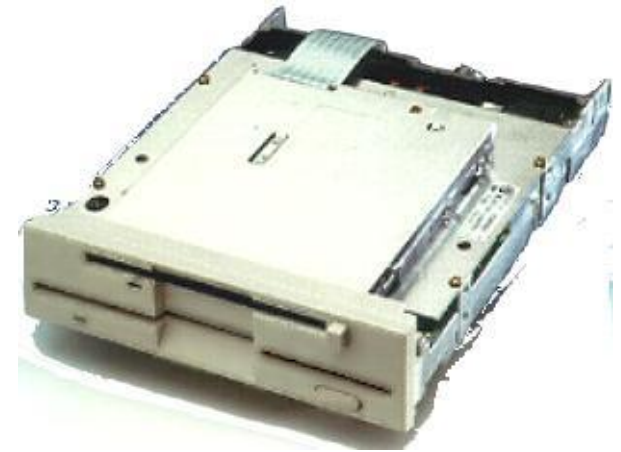
Движение и позиционирование головок происходит с помощью двух шаговых двигателей. Электронные схемы дисковода обмениваются информацией с контроллером дисковода, установленном на материнской плате. Скорость обмена данными для дисковода двойной плотности - 250

Кбайт/с/ для дисковода высокой плотности - 500 Кбайт/с;

Привод флоппи-дисков при работе должен находиться либо в вертикальном либо горизонтальном положении.

В настоящее время существует еще один стандарт дискет 3/5" емкостью 2/88 Мбайт (ED -дискеты/ Extra High Density), которые однако требуют специального дисковода.

**Форматирование** - процесс разметки дисков на дорожки и сектора.





Винчестеры или накопители на жестких дисках - это внешняя память большого объема, предназначенная для долговременного хранения информации, объединяющая в одном корпусе сам носитель информации и устройство записи/чтения. По сравнению с дисководом винчестеры обладают рядом очень ценных преимуществ: объем хранимых данных неизмеримо больше (достигает 40 Гбайт и более) время доступа у винчестера на порядок меньше.

Единственный недостаток: они не предназначены для обмена информацией (это касается стационарных, т.е. встраиваемых в корпус компьютера винчестеров, в настоящее время существуют сменные винчестеры).

Физические размеры винчестеров стандартизированы параметром, который называют форм-фактором (form factor).



Винчестер состоит из не скольких жестких (чаще алюминиевых) дисков, с нанесенным на поверхность магнитным слоем и расположенных друг под другом. Каждому диску соответствует пара головок записи/чтения. Зазор между головками и поверхностью дисков составляет 0.00005-0.00001 мм. Скорость вращения дисков в зависимости от модели находится в пределах 3600-7800 об/мин.



При включенном компьютере диски винчестера постоянно крутятся даже когда нет обращения к винчестеру, таким образом экономится время на его разгон.

К настоящему времени разработаны следующие типы винчестеров: MFM RLL ESDI IDE/SCSI.

Приводы компакт-дисков (CDD) - необходимый атрибут современного PC. Применительно к компьютерам CD-ROM - это практически неизнашиваемое компактное устройство для хранения большого объема информации.



Наиболее удачные области их применения - запись мультимедийных программ (использующих звуки, рисунки, анимацию, графику, видео), а также хранение архивных данных и программных дистрибутивов. Первые компакт-диски (CD) возникли как альтернатива виниловых дисков при записи музыки. При включенном компьютере диски винчестера постоянно крутятся, даже когда нет обращения к винчестеру,



таким образом экономится время на его разгон.

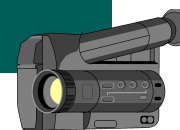
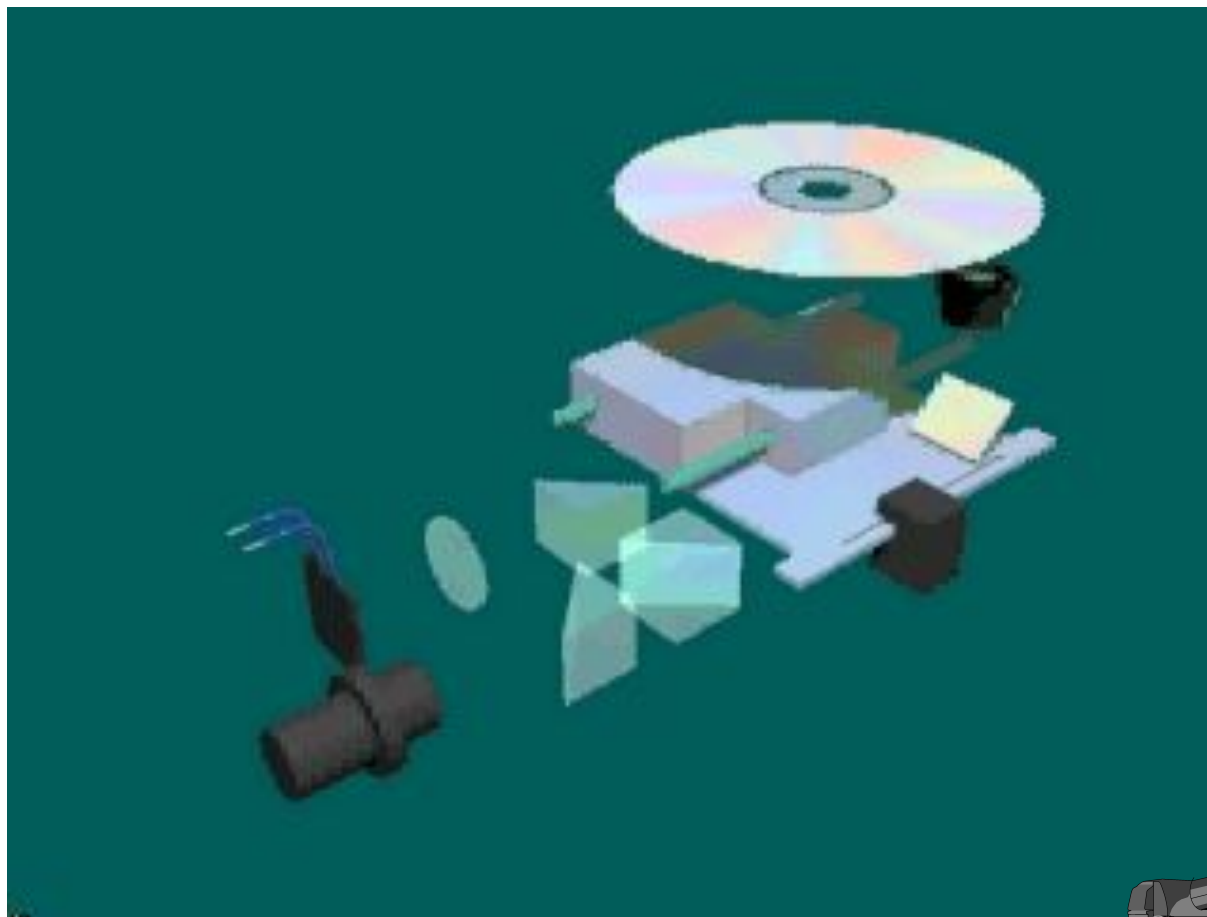
CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) и имеют такую же физическую природу. Они представляют собой диск диаметром 120 мм толщиной 1/2 мм и центральным отверстием диаметром 15 мм. Средняя область диска шириной 33 мм, предназначенная для хранения данных, представляет собой единый трек, закрученный в виде спирали.



Цифровые данные хранятся в виде чередующихся между собой по ходу спирали ямок, нанесенных на поверхности полиуглеродного пластика и ровных областей. Поверх этого пластикового слоя для лучшего отражения напыляется тонкий слой алюминия или золота, который также покрывается защитным слоем прозрачного пластика. Стандартные CD могут хранить до 650 Мбайт цифровой информации.



Технология записи информации на CD-ROM (для иллюстрации использован видео клип из электронной энциклопедии «Кирилла и Мефодия»)





## Клавиатура (Key board)

является основным устройством ввода информации в РС, несмотря на сильную конкуренцию со стороны мыши. Главным элементом клавиатуры являются клавиши, которые определяют удобство работы с ней.

Клавиатура преобразует механическое нажатие клавиши в так называемый скэн-код, который передается в контроллер клавиатуры на материнской плате. Контроллер в свою очередь инициализирует аппаратное прерывание/ которое обслуживается специальной программой/ входящей в состав ROM BIOS. При поступлении скэн-кода от клавиш сдвига (<Alt>/ <Ctrl> >) или переключателя (<Shift>, <CapsLock>) изменение статуса клавиатуры записывается в ОЗУ.

Во всех остальных случаях скэн-код трансформируется в ASCII-коды или расширенные коды, которые уже обрабатывается прикладной программой.

По конструктивному исполнению различают следующие виды клавиатуры: клавиатуры с пластмассовыми штырями, клавиатуры со щелчком, клавиатуры на микропереключателях или герконах. сенсорные клавиатуры.

Клавиатуры различаются также количеством и расположением клавиш. Различают клавиатуры типа >СГ/ АТ/ МФП. Клавиатуры двух последних типов имеют переключатель, делающий их совместимыми со стандартом.

В настоящее время существуют некоторые другие виды клавиатур: эргономические клавиатуры, промышленные, со считывающим устройством штрихового кода, для слепых, инфракрасные (беспроводные) и т.п.

Для того, чтобы на экране отображался символ, набранный с помощью англоязычной клавиатуры необходим драйвер клавиатуры который обычно является составной частью любой операционной системы.

# Мониторы

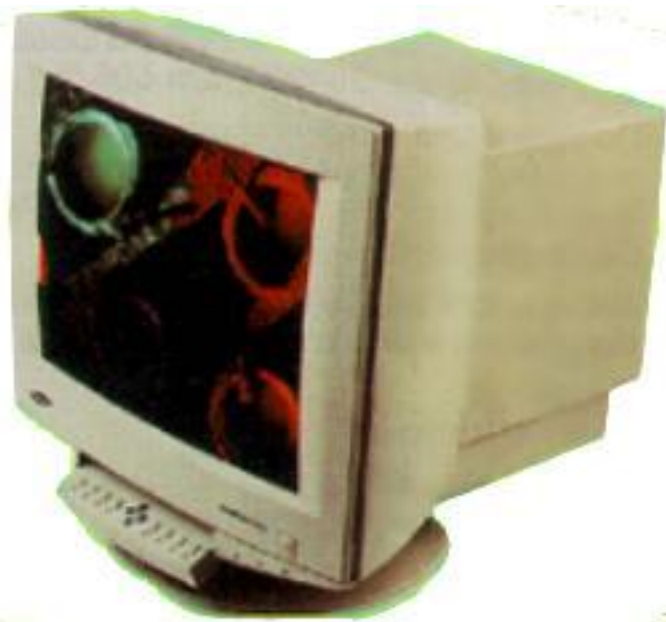


являются важнейшими устройствами отображения информации. В настоящее время существует большое разнообразие типов мониторов.

## Цифровые (TTL) мониторы.

Под цифровыми мониторами понимаются устройства отображения зрительной информации на основе электронно-лучевой трубки, управляемой цифровыми схемами.

К цифровым относятся монохромные мониторы, снабженные видеокартами стандартов MDA и Hercules, цветные RGB-мониторы предназначенные для подключения к карте стандарта EGA. Монохромные мониторы способны отображать на экране только темные и светлые точки, иногда точки могут различаться интенсивностью. Hercules-мониторы имеют разрешение до 728\*348 пикселей, небольшие габариты и вес меньше 10-ти кг. Блок развертки монитора получает синхроимпульсы от соответствующей видео карты. RGB-мониторы способны отображать 16 цветов.



## **Аналоговые мониторы.**

Электронно-лучевая трубка мониторов данного типа управляется аналоговыми сигналами, поступающими от видеокарты. Принцип работы электронно-лучевой трубки монитора такой же как у телевизионной трубки. Аналоговые мониторы способны поддерживать разрешение стандарта VGA (640\*480) пикселей и выше. Мультичастотные мониторы. Все современные аналоговые мониторы условно можно разделить на следующие группы: с фиксированной частотой развертки с несколькими фиксированными частотами и многочастотные (мультичастотные).

Эти мониторы обладают способностью настраиваться на произвольные значения частот синхронизации из некоторого заданного диапазона, например 30-64 КГц для строчной и 50-100 Гц для кадровой развертки. Разработчиками мониторов данного типа является фирма NEC. В названии таких мониторов присутствует слово Micro sync.

Все вышеперечисленные мониторы относятся к наиболее распространенному типу мониторов с электронно-лучевой трубкой. При выборе мониторов следует обращать внимание на следующие его



характеристики:

- **размер по диагонали** расстояние от левого нижнего до правого верхнего угла экрана, приводится в дюймах .

Наиболее распространены мониторы с диагональю 14" Однако работать с монитором с диагональю 15" намного удобнее, а для работы с графическими пакетами, издательскими системами и САПР необходимы мониторы не меньше 19":



-**разрешение**, измеряется в пикселях (точках), помещающихся по горизонтали и вертикали видимой части экрана. В настоящее время необходимо выбирать мониторы с разрешением не менее 1024\*768

-**кинескоп**. Наиболее предпочтительны следующие типы кинескопов: Black, Black Planar . Данные кинескопы очень контрастны дают отличное изображение.



- **потребляемая мощность.** У мониторов с диагональю 14 потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт, иначе повышается вероятность теплового перегрева монитора, что сокращает срок его службы. У более крупных мониторов потребляемая мощность соответственно выше

- **антибликовое покрытие.** Для дешевых мониторов используют при напылении обработку поверхности экрана воздушным пистолетом, содержащим частицы песка. При этом качество изображения ухудшается. В дорогих мониторах на поверхность экрана наносится специальное химическое вещество, обладающее антибликовыми свойствами;

- **защитные свойства монитора.**



## Жидкокристаллические дисплеи (LCD).

Экран подобного LDC (Liquid Crystal Display) состоит из двух стеклянных пластин, между которыми находится масса, содержащая жидкие кристаллы, которые изменяют свои оптические свойства в зависимости от приложенного электрического заряда.



Жидкие кристаллы сами не светятся, поэтому LCD нуждаются в подсветке или во внешнем освещении.

Основным достоинством LCD являются их габариты (экран плоский). К недостаткам можно отнести недостаточное быстродействие при изменении изображения на экране, что особенно заметно при перемещении курсора мыши, а также зависимость резкости и яркости изображения от угла зрения.

**Принтер** - устройство для вывода на бумагу текстов и графических изображений.

Типы принтеров:

- Матричные принтеры (дешёвые, качество печати невысокое, скорость печати 1 страница\мин, не цветные)
- Струйные принтеры (средние цены, качество печати высокое, скорость печати 1 страница\мин, цветные и монохромные)
- Лазерные принтеры (высокие цены, качество печати высокое, скорость печати 4-15 страниц\мин, цветные и монохромные)

**Плоттер** (графопостроитель) - устройство для вывода на бумагу чертежей.

Обычный плоттер использует листы форматом А1.  
Скорость печати  
примерно 1 лист\час .



## Принтеры

### Термодиффузные

IBM 5183, 53-106 cps, 4Кб, 360 dpi, А4, (портативный)	220
---	-----

### Струйные монохромные

Canon BJ-30, (277 cps), 720x360 dpi, А4, 35Кб, з/л на 30 листов	265
Canon BJ-200, 3.5ppm, 360x360 dpi, А4, з/л на 50 листов	235
HP DJ 400, 3 ppm, 48 Кб, А4, 300 dpi, автоподача на 50 л., опция цвета	235
HP DJ 600, 4 ppm, 512 Кб, А4, 600 dpi, автоподача на 100 л., опция цвета	240
HP DJ 340, 3 ppm, А4, 600 dpi, автоподача на 50 л., опция цвета, портатив.	295
KEROX Xprint J5 5 ppm, А4, 600x300 dpi, автоподача на 100 л., русифициров.	249

### Струйные цветные

Canon BJC-70, 4ppm (346 cps), А4, 35 Кб, з/л на 30 листов, портатив.	365
HP DeskJet 690C, 5 ppm, 512 Кб, 600 dpi, А4, автоподача на 100 л	385

### Лазерные

KEROX 450B, 8 ppm, 600 dpi, 2Mb (up 34Mb), автоподача на 250 л. А4, PCLe	---
HP LaserJet 5L, 4 ppm, 1Mb (up 8), 600 dpi, 1 YW, А4	---
HP LaserJet 5P, 6 ppm, 2Mb, 600 dpi, 1 YW, А4	---

**Сканер** - это устройство ввода в РС цветного и черно-белого изображения с бумаги, пленки и т.п. Сканер последовательно преобразует оптический сигнал, получаемый при сканировании изображения световым лучом, в электрический, а затем в цифровой код.



Сканеры разделяют на ручные и планшетные. Ручные сканеры - это относительно недорогие устройства небольшого размера удобны для оперативного сканирования изображений из книги, журналов. Ширина полосы сканирования обычно не превышает 105 мм, стандартное разрешение 600 dpi. К недостаткам ручного сканера можно отнести зависимость качества сканирования от навыков пользователя и невозможность одновременного сканирования относительно больших изображений.



Планшетные сканеры осуществляют сканирование в автоматическом режиме. Оригинал располагается в сканере на стеклянном листе, под которым головка чтения с ССД элементами сканирует изображение построчно с равномерной скоростью. Размеры сканируемых изображений зависят от размера сканера и могут достигать размеров большого чертежного листа (А0). Специальная слайд-приставка позволяет сканировать слайды и негативные пленки. Аппаратное разрешение планшетных сканеров достигает 1200 dpi

Кроме *планшетных* и *ручных*, есть также *проекторные* и *роликовые* сканеры. В последних перемещается не сканирующая головка, а сам сканер.



**Стример** - устройство записи на магнитную ленту в специальной кассете для резервного копирования данных винчестера на случай их утраты.

**Манипуляторы:** Мышь, трекбол, джойстик - устройства управления курсором.

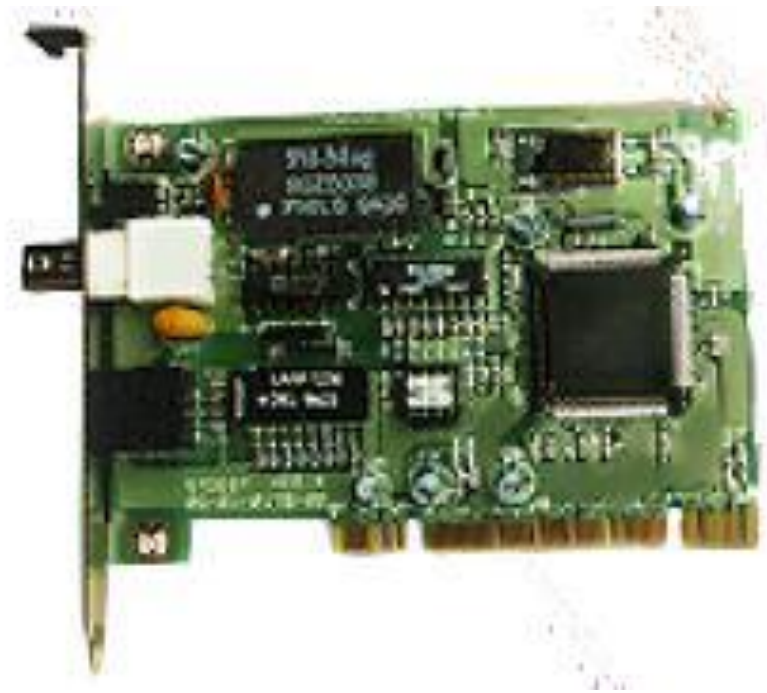
**Саундбластер** - устройство для преобразования цифровой информации на дисках и компакт-дисках в звуки. К выходу саундбластера подключают колонки.



Под компьютерной сетью понимают комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих обмениваться информацией между отдельными рабочими местами.

Способ объединения компьютеров в сеть называют топологией сети, а правила обмена данными называют протоколом. Сети делятся на глобальные и локальные, а также на одноранговые сети и сети типа клиент-сервер. Встречаются следующие топологии сетей типа клиент-сервер: топология звезда, кольцевая топология и шинная топология.

Компьютер подключается в сеть с помощью сетевой карты (**сетевое адаптера**). Сетевая карта устанавливается в один из свободных слотов материнской платы.



# Модемом (МОдулятор-ДЕМодулятор)

называется устройство, позволяющее обмениваться информацией между РС через аналоговые каналы (через телефонные станции и сети). Для передачи данных с помощью модема необходимы:

- сам модем;
- программное обеспечение;
- подключение к телефонной линии.



По конструктивному исполнению модемы делятся на внутренние и внешние. Внутренние модемы выполняются в виде карты расширения, вставляемой в свободный слот компьютера.

На внешней стороне карты модема находятся гнезда (изготавливаются в стандарте RJ11) для подключения кабеля телефонной линии. Внешний модем гораздо проще в установке: его подключают к РС к разъему последовательного порта

