

# Аппаратная реализация компьютера





**Компьютер** (от англ. computer – вычислитель) – это программируемое электронное устройство, предназначенное для накопления, обработки и передачи информации.



**Архитектура компьютера** — это его описание на некотором общем уровне, включающее логическую организацию, структуру и ресурсы компьютера

**В основе архитектуры  
компьютера**

**принцип  
Джона Фон  
Неймана**

**магистрально-  
модульный  
принцип**

# Принцип Джона Фон Неймана



- 1. Устройство ввода-вывода информации.**
- 2. Адресуемая память**
- 3. Процессор (устройство управления и арифметико-логическое устройство)**
- 4. Хранение данных и программ вместе**

# Магистрально- модульный принцип построения компьютера

Компьютер состоит из отдельных блоков - **модулей**.

Модули связаны между собой через набор электронных линий – **магистраль**.



# Магистрально-модульный принцип построения компьютера

Магистраль обеспечивает обмен данными между устройствами компьютера



# Магистраль

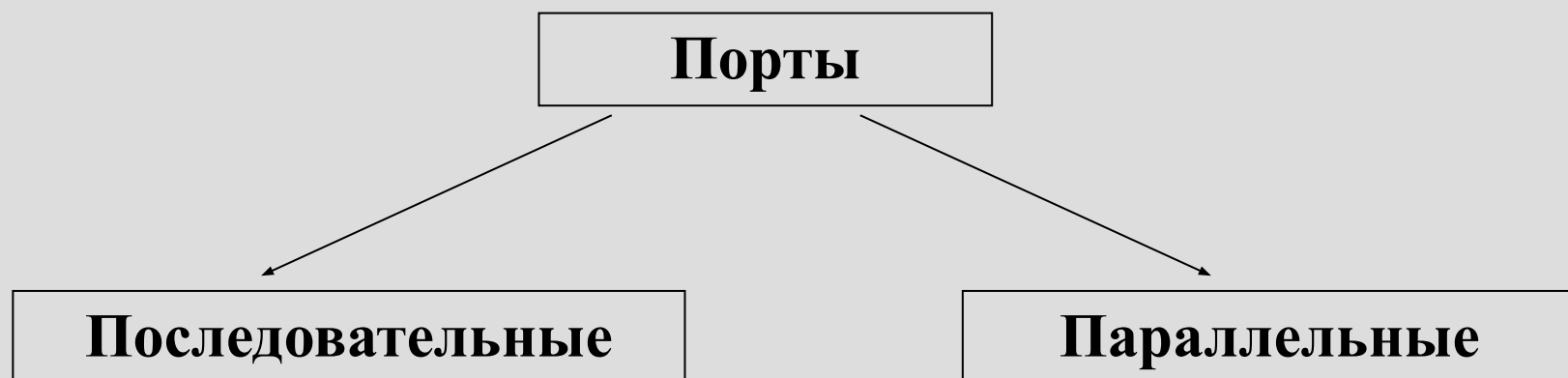
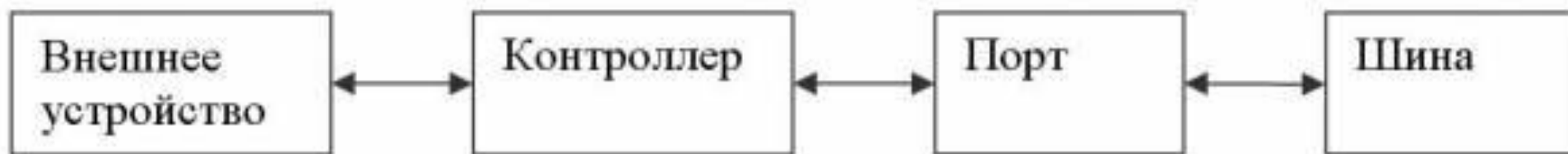
**Шина адреса.** Каждое устройство имеет свой адрес. По адресной шине передаются адреса устройств, с которыми будет происходить обмен информацией(в одном направлении)

**Шина данных.** По ней передается необходимая информация (от устройства к устройству в любом направлении)

**Шина управления.** По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией (запись, считывание)

**Интерфейс** — это средство сопряжения двух устройств, в котором все физические и логические параметры согласуются между собой

**Все внешние устройства подключаются в шине через контроллеры и порты.**



# Общая структура персонального компьютера



# Современный компьютер

*В настольном  
исполнении  
(desktop)*



*В компактном  
исполнении  
(notebook)*



*В карманном  
исполнении  
(handheld)*



# Системный блок компьютера

Самый главный блок компьютера. К нему подключаются все остальные блоки.

Корпус системного блока может иметь компоновку горизонтальную (DeskTop) или вертикальную (Tower )



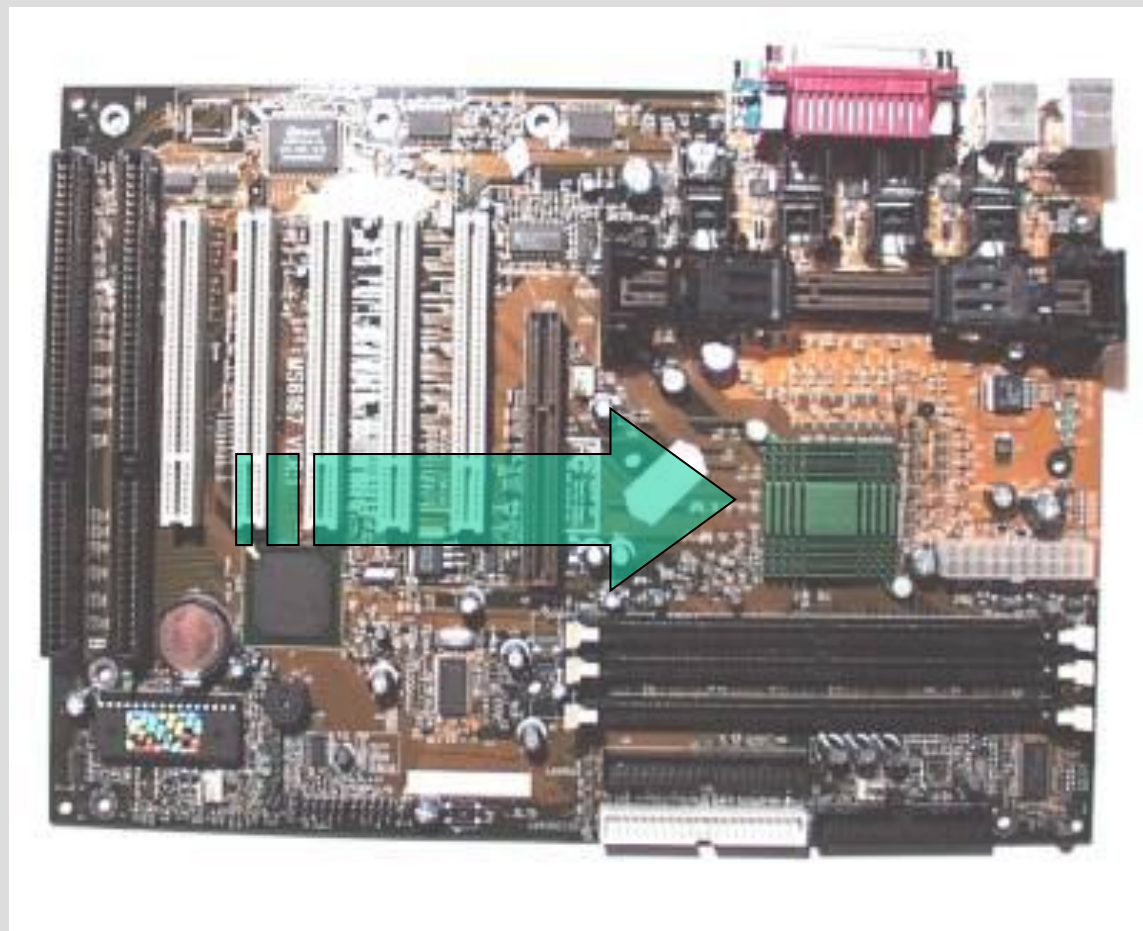
# Системный блок компьютера

- блок питания
- системная (материнская) плата;
- магистраль;
- процессор;
- звуковая карта;
- видеокарта ;
- накопители на жёстких магнитных дисках;
- накопители на гибких магнитных дисках;
- оптические, магнитооптические и пр. накопители;



# Процессор

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



# Назначение процессора

1. Выполнять команды программы, находящейся в оперативной памяти.
2. Координировать работу всех устройств компьютера.



# Состав процессора

- устройство управления;
- арифметико-логическое устройство;
- регистры памяти;
- шины данных, команд, адресов



# Характеристики процессора



- Тактовая частота – скорость передачи информации между устройствами компьютера( МГц ГГц, 1МГц = 1млн. тактов в секунду)
- Разрядность процессора – это число одновременно обрабатываемых процессором битов (регистр – ячейка процессора, в кот. хранится машин. слово);
- Адресное пространство –максимальное количество памяти, которое процессор может обслужить ( $2^N$  – объем адресного пространства процессора)

# Материнская плата

**Материнская (системная) плата** - центральная часть компьютера, на которой размещаются центральный процессор, сопроцессор, контроллеры, оперативная память (RAM), кэш-память, элемент ROM-BIOS (базовой системы ввода/вывода), аккумуляторная батарея, кварцевый генератор тактовой частоты и слоты (разъемы) для подключения других устройств.

# Материнская плата



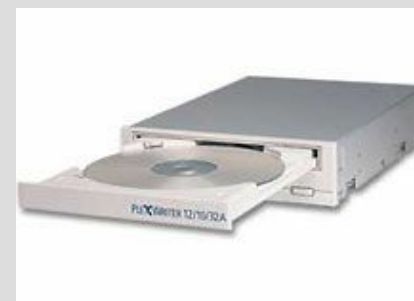
# Память компьютера

```
graph TD; A[Память компьютера] --> B[Внутренняя память компьютера]; A --> C[Внешняя память компьютера];
```

Внутренняя память  
компьютера



Внешняя память  
компьютера



# Внутренняя память компьютера

```
graph TD; A[Внутренняя память компьютера] --> B[Оперативная память (ОЗУ)]; A --> C[Специальная память (ПЗУ, модуль BIOS, CMOSRAM)]; A --> D[Кэш-память];
```

Оперативная  
память (ОЗУ)

Специальная память  
(ПЗУ, модуль BIOS,  
CMOSRAM)

Кэш-  
память

# Оперативная память (RAM - Random Access Memory)

**ОЗУ - это энергозависимый вид памяти компьютера, предназначенный для хранения информации.**

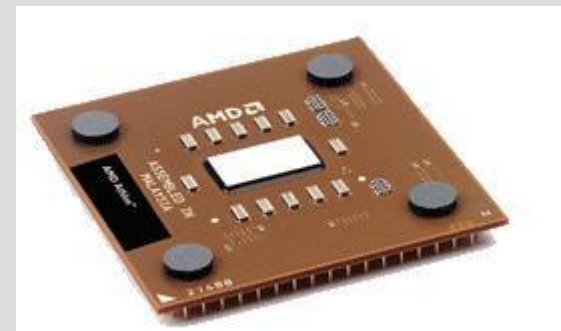


Объем оперативной памяти зависит от количества разрядов, отведенных под адрес. В современных ПК он составляет от 512 Мбайт до 4 Гигабайт.

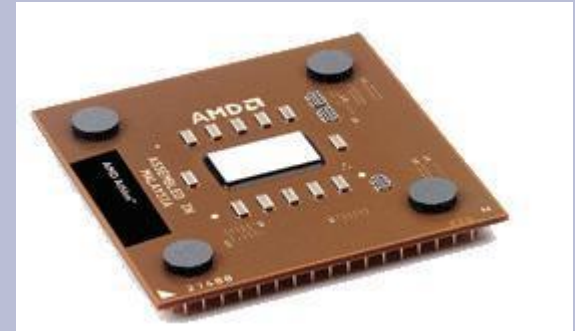
Важнейшей характеристикой модулей ОЗУ является быстродействие, которое зависит от максимально возможной частоты операций записи или считывания информации из ячеек памяти.

# Кэш-память

**Кэш-память - очень быстрое запоминающее устройство небольшого объема, которое используется при обмене данными между процессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.**



# Кэш-память



Внутренняя  
(от 8 до 64 Мбайт)

Внешняя  
(от 256 Кбайт до 1 Мбайт)



# Специальная память

**Постоянная  
память  
(ROM)**

**Перепрограммируе  
мая постоянная  
память (*Flash  
Memory*) )**

**Память  
CMOS RAM**

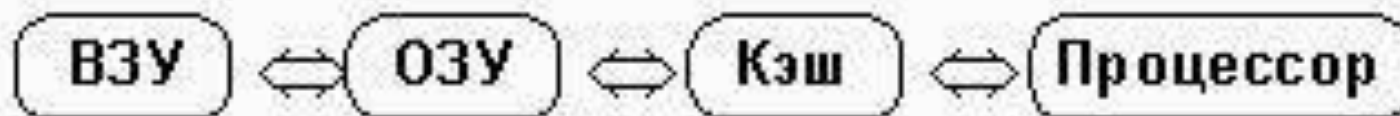


# Внешняя память компьютера



**Внешняя (вспомогательная) память - это долговременная энергонезависимая память для хранения данных (программ, текстов, расчетов и т. д.)**

**Внешняя память не имеет прямой связи с процессором. Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:**



# Внешняя память компьютера

Для работы с внешней памятью необходимо наличие *накопителя* и *носителя*.

**Накопители** - устройства для записи и (или) считывания информации.

**Носители** - устройства для хранения информации.



# Внешняя память компьютера

## *Основные виды накопителей:*

- ☐ *накопители на гибких магнитных дисках (НГМД);*
- ☐ *накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД);*
- ☐ *дисководы CD-ROM, DWD.*

# Внешняя память компьютера

## *Основные виды носителей:*

- ☐ *Гибкие магнитные диски (Floppy Disk);*
- ☐ *Жесткие магнитные диски (Hard Disk);*
- ☐ *диски CD-ROM, CD-R, CD-RW, DWD.*

# Внешняя память компьютера

## Основные характеристики накопителей и носителей:

- ☐ информационная емкость;
- ☐ скорость обмена информацией;
- ☐ надежность хранения информации;
- ☐ стоимость.



# Внешняя память компьютера

## Принципы записи и считывания

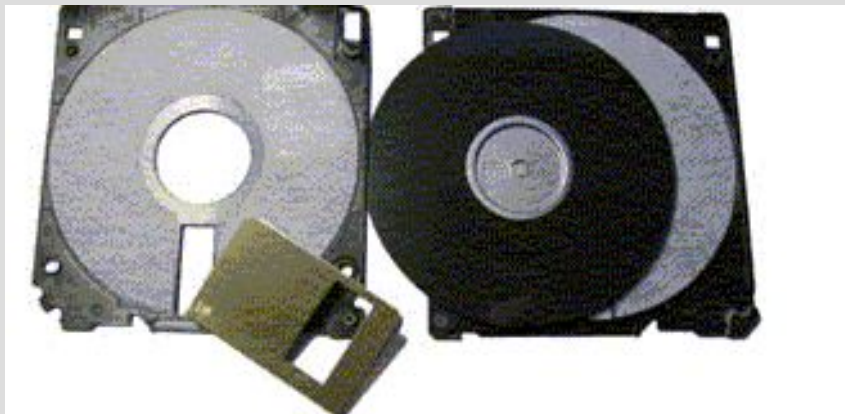
```
graph TD; A[Принципы записи и считывания] --> B[Магнитный]; A --> C[Оптический]
```

Магнитный

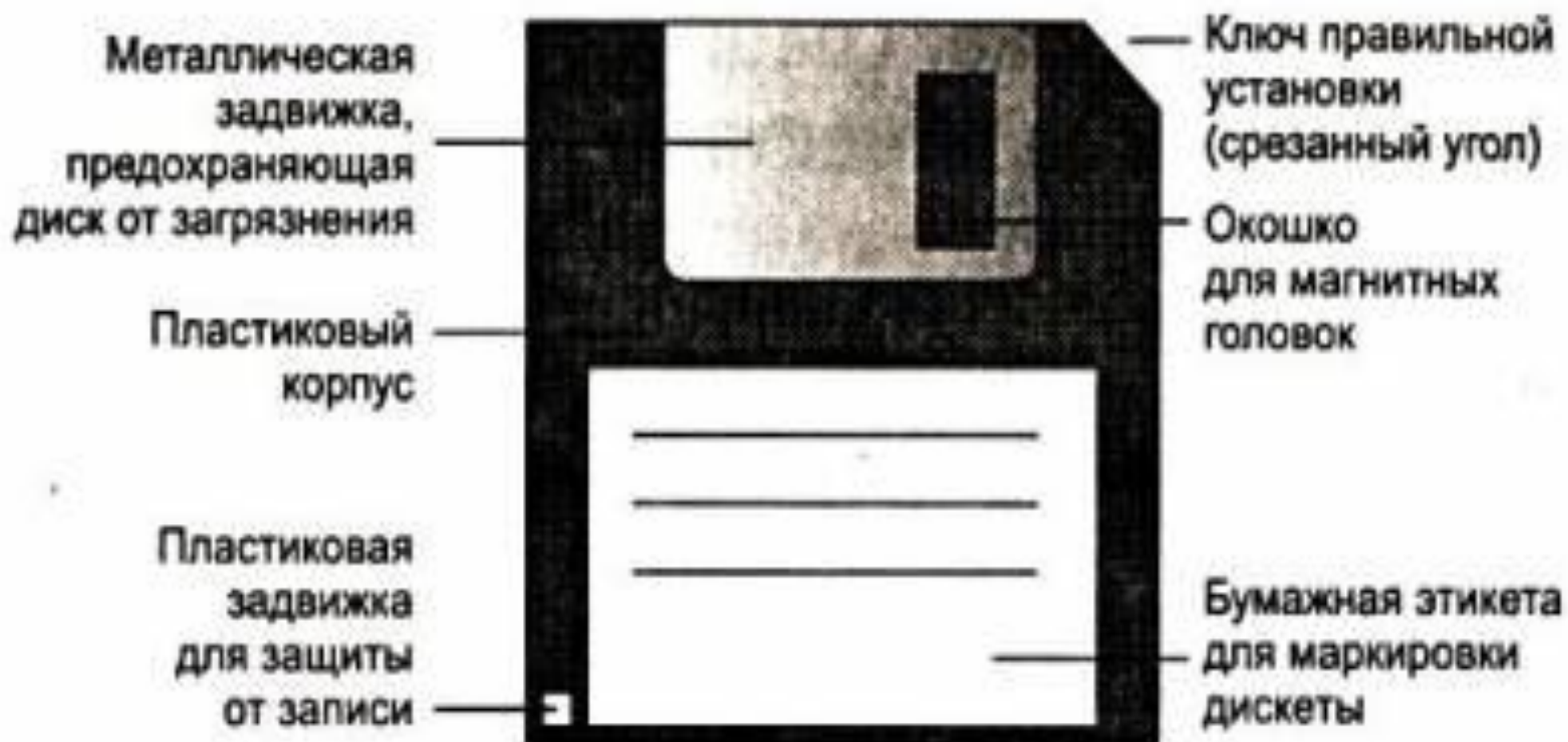
Оптический

# Гибкий магнитный диск

*Floppy Disk Drive (приводы или дисководы флоппи-дисков (гибких дисков)) в качестве носителя информации используют дискеты - носители небольшого объема информации, которые предназначены для переноса информации с одного компьютера на другой.*



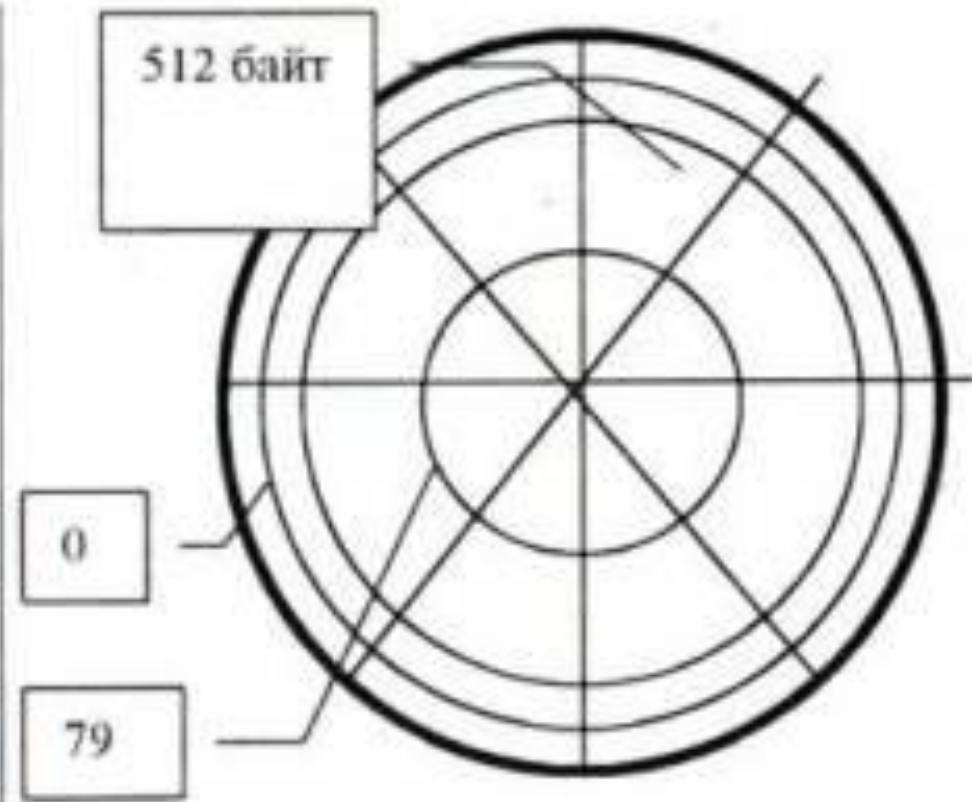
# Устройство дискеты



# Форматирование

**Форматирование** – процесс разметки дисков на дорожки и сектора

- ♦ информационный объем сектора – 512 байт
- ♦ количество секторов на дорожке – 18
- ♦ дорожек на одной стороне – 80
- ♦ сторон – 2.



# Жесткий магнитный диск (винчестер)

**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.**



# Жесткий магнитный диск

Для удобства работы жесткий диск делится на разделы - логические диски, каждый из которых для пользователя выступает как отдельный диск. Они получают имена C:, D:, E: и так далее.



# Оптический (лазерный) диск

## Классификация лазерных дисков

```
graph TD; A[Классификация лазерных дисков] --> B[Без возможности записи]; A --> C[Однократная запись]; A --> D[Многократная запись]; B --> B1[CD-ROM, DVD-ROM]; C --> C1[CD-R, DVD-R]; D --> D1[CD-RW, DVD-RW];
```

Без возможности  
записи

CD-ROM,  
DVD-ROM

Однократная  
запись

CD-R,  
DVD-R

Многократная  
запись

CD-RW,  
DVD-RW

# Оптический (лазерный) диск

**Принцип цифровой записи на лазерный диск отличается от принципа магнитной записи.**

**В отличие от магнитных дисков лазерный диск имеет всего одну физическую дорожку в форме спирали, идущей от наружного диаметра диска к внутреннему.**



# Flash – диски (карты)

**Flash-память - это энергонезависимый тип памяти, позволяющий записывать и хранить данные в микросхемах.**

**Устройства для чтения – картридер**



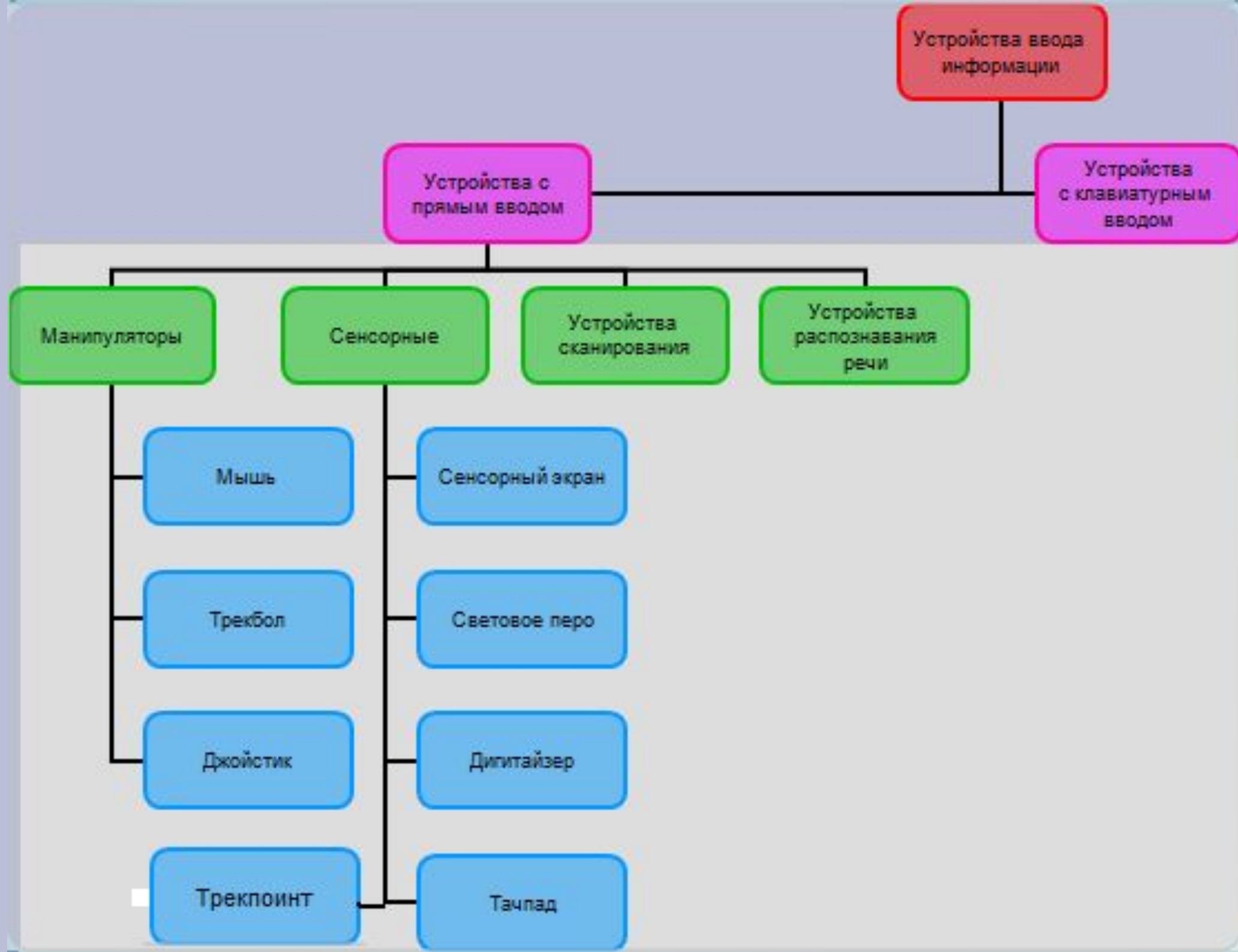
# Внешняя память компьютера

| Тип носителя                      | Емкость носителя | Скорость обмена данными (Мбайт/с)              | Опасные воздействия                                            |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| НГМД 3,5"                         | 1,44 Мб          | 0,05                                           | Магнитные поля, нагревание, физическое воздействие             |
| НЖМД                              | сотни Гбайт      | около 133                                      | Удары, изменение пространственной ориентации в процессе работы |
| CD-ROM                            | 650-780 Мбайт    | до 7,8                                         | Царапины, загрязнение                                          |
| DVD-ROM                           | до 17 Гбайт      | до 21                                          |                                                                |
| Устройства на основе flash-памяти | до 64 Гбайт      | USB 1.0 - 1,5<br>USB 1.1 - 12<br>USB 2.0 - 480 | Перенапряжение питания                                         |

# Устройства ввода

Аппаратные средства для преобразования информации из формы понятной человеку, в форму, воспринимаемую компьютером.





# Устройства ввода

## Клавиатура

Стандартное устройство для ввода информации в компьютер. С ее помощью можно вводить числовую и текстовую информацию.

Как правило используется 101-103-клавишная клавиатура американского стандарта.



# Виды клавиатур

Мембранная



Полумеханическая



Механическая



Контакт на **мембранной клавиатуре** образуется с помощью тонких металлизированных слоев, находящихся на смежных поверхностях двух пластиковых мембран. Возврат клавиш происходит с помощью упругого резинового элемента. Преимущества этой клавиатуры: низкий шум, дешевизна и относительная устойчивость к загрязнениям.

В **полумеханической клавиатуре** вместо нижней мембраны используют печатную плату: считается, что из-за более толстого слоя металлизации срок службы такой конструкции больше, чем в предыдущей.

**Механическая клавиатура**, наиболее дорогая и совершенная - клавиши поджаты пружинами, а замыкание осуществляется без механического контакта через герконы или другие электромагнитные приборы, расположенные на печатной плате.

# Характеристики клавиатур

| Тип клавиатуры   | Максимальное количество нажатий для каждой клавиши | Преимущества, применение                         |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Мембранная       | 20 млн.                                            | Практически бесшумная, для обычного пользователя |
| Полумеханическая | 50 млн.                                            | Интенсивный ввод информации                      |
| Механическая     | 100 млн.                                           | Ввод информации осуществляется длительное время  |

функциональные клавиши



клавиши пишущей машинки

дополнительные клавиши  
управления курсором

служебные клавиши

малая цифровая клавиатура

# Устройства ввода Манипуляторы



# Мышь

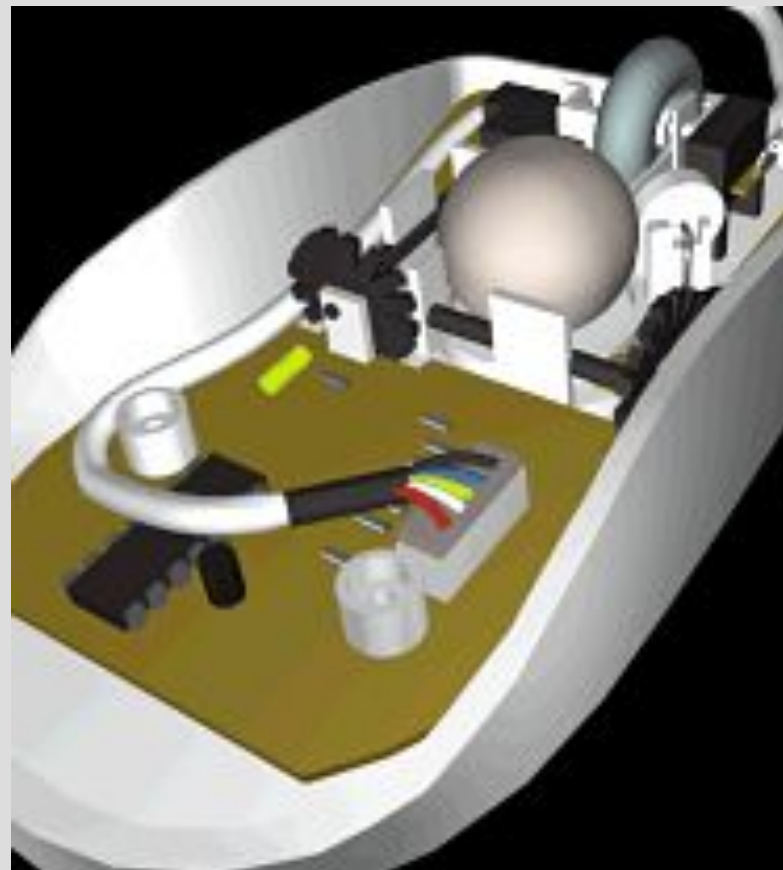
**Устройство управления курсором.**

**Нажатие на кнопку мыши компьютер воспринимает как указание на выполнение заданного действия.**



# Мышь

Перемещение мыши по ровной поверхности приводит к вращению внутри нее шарика, что вызывает соответствующее перемещение курсора на экране монитора



# Мышь



# Джойстик

Устройство управления в компьютерных играх. Представляет собой рычаг на подставке, который можно отклонять в двух плоскостях. На рычаге могут быть разного рода гашетки и переключатели. Также словом «джойстик» в обиходе называют рычажок управления, например, в мобильном телефоне.



# Сенсорные устройства ввода

- Сенсорный экран



- Световое перо



- Графический планшет



- Тачпад



# Сенсорный экран

**СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН -**  
предназначен для управления  
устройствами с помощью  
простого прикосновения к  
экрану



# Световое перо

**СВЕТОВОЕ ПЕРО** — (англ. light pen, также — стило, англ. stylus) — один из инструментов ввода графических данных в компьютер. Ввод данных с помощью светового пера заключается в прикосновениях или проведении линий пером по поверхности экрана монитора.



# Графический планшет

**ДИГИТАЙЗЕР** (со световым пером) — графический планшет (или дигитайзер, диджитайзер, от англ. digitizer) — это устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер.

Состоит из пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию или близости пера.



# Тачпад и трекпойнт

**ТАЧПАД** (англ. touchpad — сенсорная площадка),  
сенсорная панель —  
указательное устройство  
ввода, применяемое, чаще  
всего, в ноутбуках.

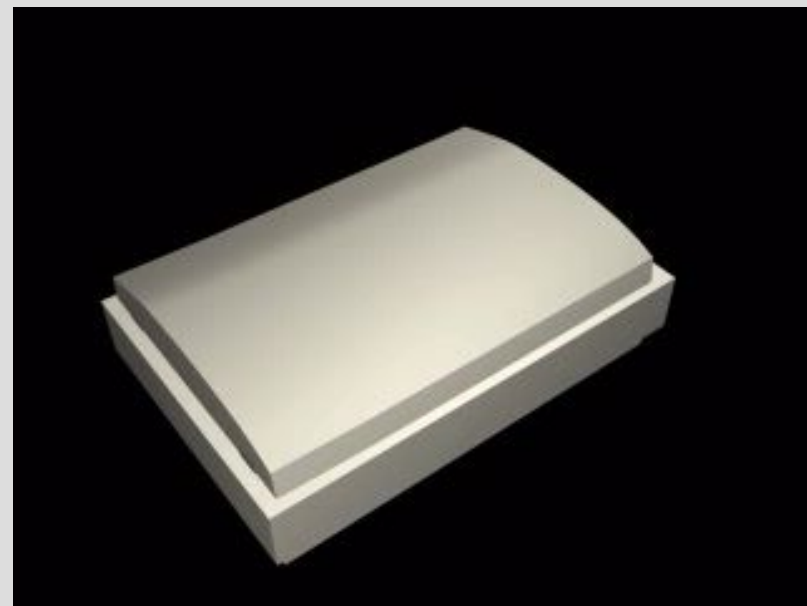


**ТРЕКПОЙНТ** (TrackPoint) -  
координатное устройство,  
представляет собой миниатюрный  
джойстик с шершавой вершиной  
5-8 мм, расположен на клавиатуре  
между клавишами и управляется  
нажатием пальца.



# Сканер

**Сканер** — устройство для ввода графической и текстовой информации в компьютер. Функция сканера — получение электронной копии документа, созданного на бумаге.



# Виды сканеров

Различаются по следующим параметрам:

- Глубина распознавания цвета;
- Оптическое разрешение, измеряется в точках на дюйм (ppі);
- Конструкция: ручные, страничные, планшетные.



# Характеристики сканеров

| Пользовательские характеристики   | Типы сканеров              |                            |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                   | Ручные                     | Портативно-страничные      | Планшетные                 |
| Разрешающая способность           | 400-800 ppi                | 600 ppi                    | 600-1200 ppi               |
| Кол-во цветов                     | 2 (чёрно-белые) — 16,7 млн | 2 (чёрно-белые) — 16,7 млн | 2 (чёрно-белые) — 16,7 млн |
| Число градаций серого цвета       | 64-256                     | 256                        | 256                        |
| Скорость сканирования, листов/мин | 3-8 листов/мин             | до 15 листов/мин           | до 30 листов/мин           |

# Устройства вывода информации

Это аппаратные средства для преобразования компьютерного представления информации в форму, понятную человеку.

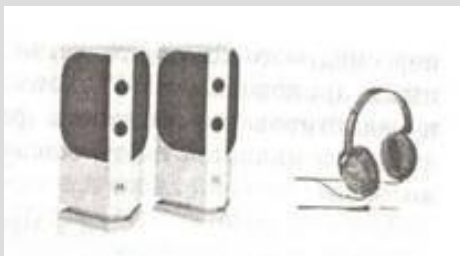
Монитор



Принтер



Устройства звукового вывода



Плоттер



# Монитор (дисплей)

**Монитор** - устройство визуального отображения текстовой и графической информации.

## Характеристики мониторов:

- **Разрешение** - количество точек в выводимом изображении по горизонтали и вертикали;
- **Размер экрана по диагонали** – измеряется в дюймах;
- **Размер зерна экрана** расстояние между точками на экране.



# Классификация мониторов



# Видеокарта



**Видеокарта (видеоадаптер) предназначен для хранения видеоинформации и ее отображения на экране монитора.**

**Она непосредственно управляет монитором, а также процессом вывода информации на экран.**



# Принтеры



# Классификация принтеров по способу формирования изображения



# Классификация принтеров по способу печати

## ПРИНТЕРЫ

```
graph TD; A[ПРИНТЕРЫ] --> B[устройства ударного действия (impact)]; A --> C[устройства безударного действия (nonimpact)];
```

**устройства  
ударного действия**  
*(impact)*

**устройства  
безударного  
действия**  
*(nonimpact)*

# **Классификация принтеров по технологии печати**

- ▣ **Матричные**
- ▣ **Струйные**
- ▣ **Лазерные**
- ▣ **LED-принтеры (светодиодные)**
- ▣ **Принтеры с изменением фазы красителя**
- ▣ **Принтеры с термосублимацией**
- ▣ **Принтеры с термопереносом восковой мастики**

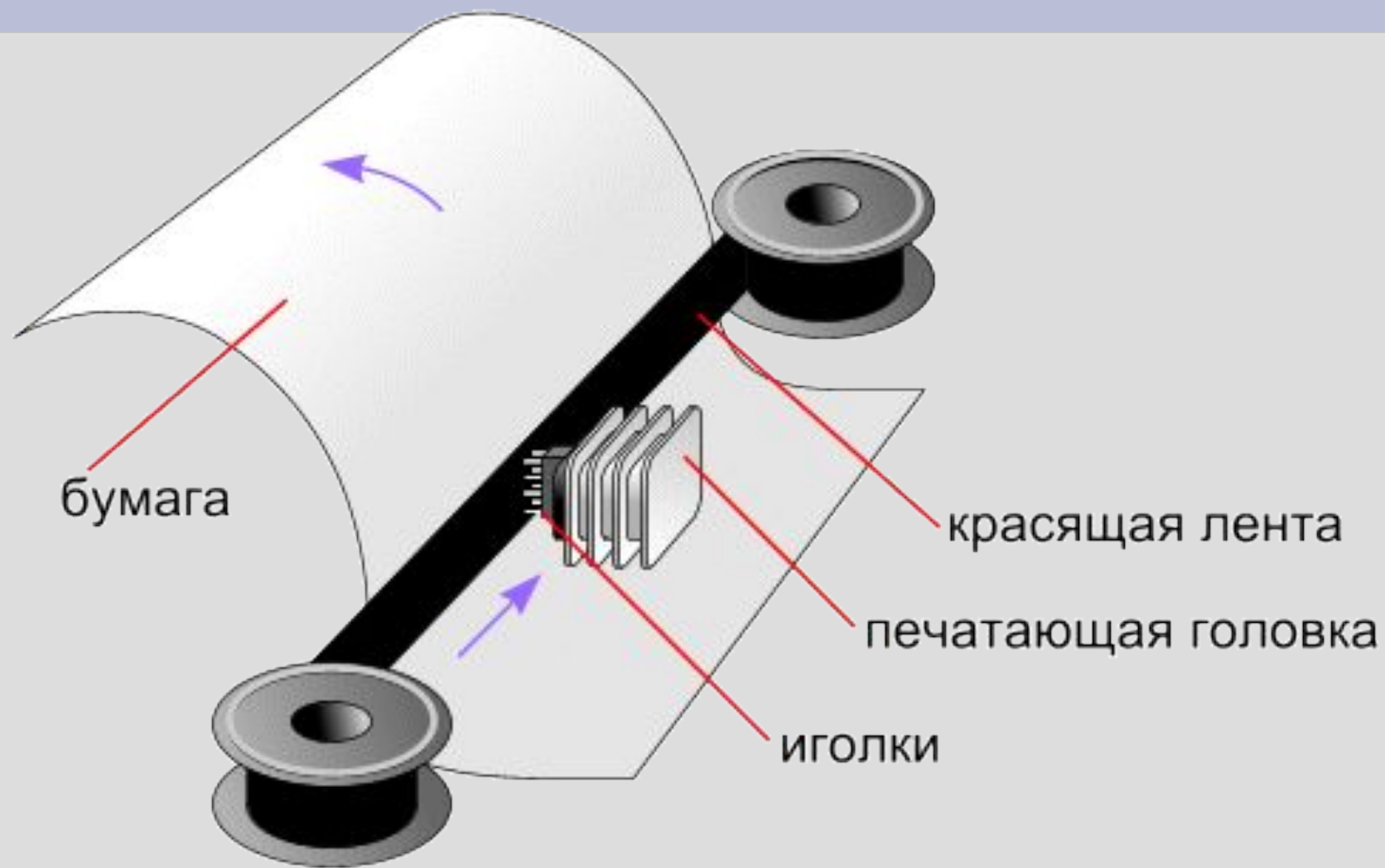
# Основные пользовательские характеристики:

- ❑ **Разрешение** – величина самых мелких деталей изображения, передаваемых при печати без искажений. Измеряется в dpi (dot per inch) – числе наносимых отдельных точек красителя на дюйм бумаги.
- ❑ **Количество цветов.**
- ❑ **Быстродействие** – количество знаков или страниц, распечатываемых за секунду или минуту. Измеряется для матричных принтеров в cps (character per second) – числе символов, печатаемых в секунду, для струйных и лазерных принтеров в ppm (pages per minute) – числе страниц, печатаемых в минуту.

# Матричные принтеры



# ПРИНЦИП РАБОТЫ



# Характеристики матричных принтеров

|                          |                                                                            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Разрешение</b>        | 72 – 360 dpi                                                               |
| <b>Количество цветов</b> | Один цвет (правда, есть матричные принтеры с многоцветной красящей лентой) |
| <b>Быстродействие</b>    | Маленькое (до 1500 строк в минуту)                                         |

# ДОСТОИНСТВА и НЕДОСТАТКИ матричных принтеров

## ДОСТОИНСТВА

Невысокая цена самого принтера и расходных материалов.

Возможность печати под копировальную кальку.

Не требовательны к бумаге.

## НЕДОСТАТКИ

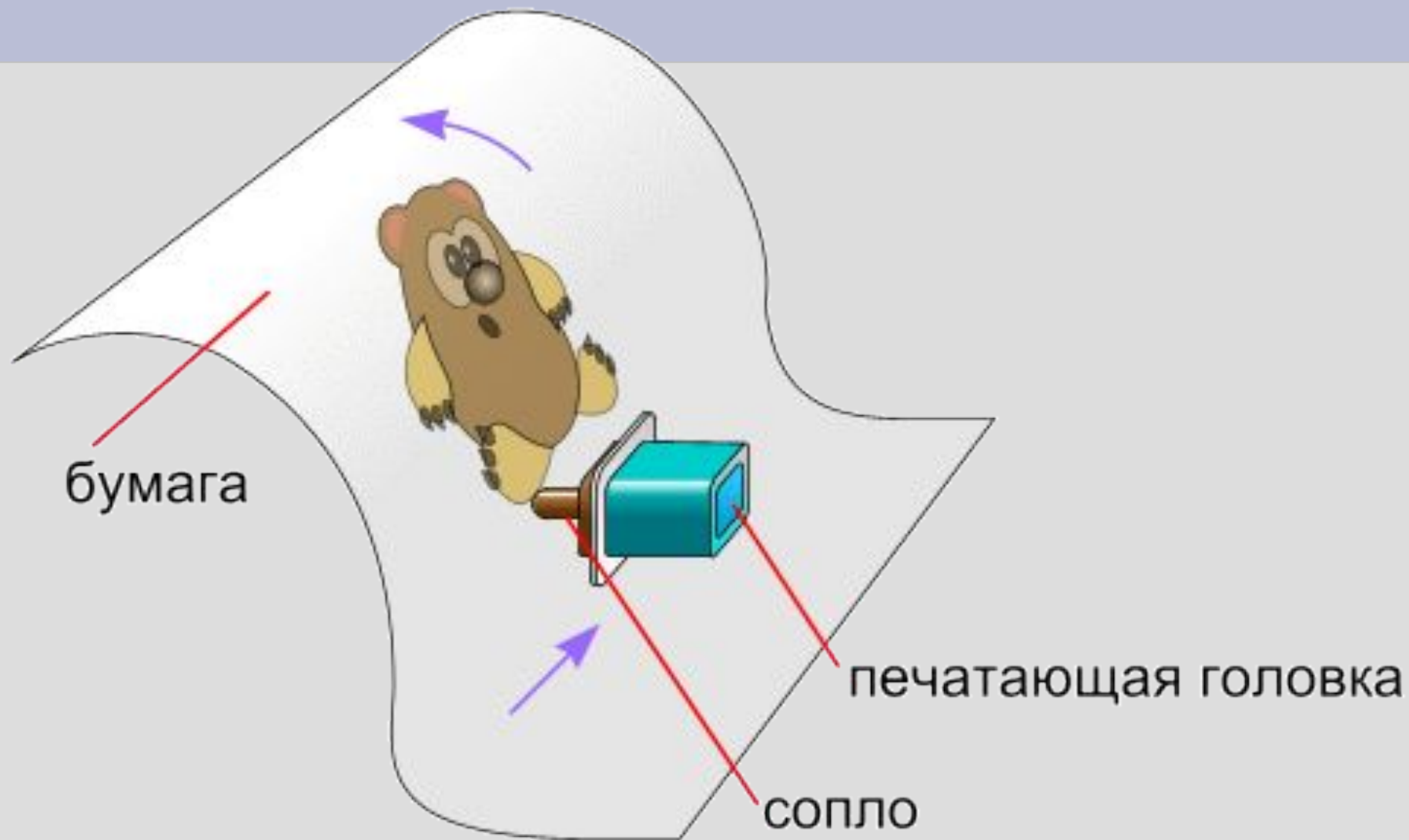
Среднее качество печати.

Высокий уровень шума.

# Струйные принтеры



# ПРИНЦИП РАБОТЫ



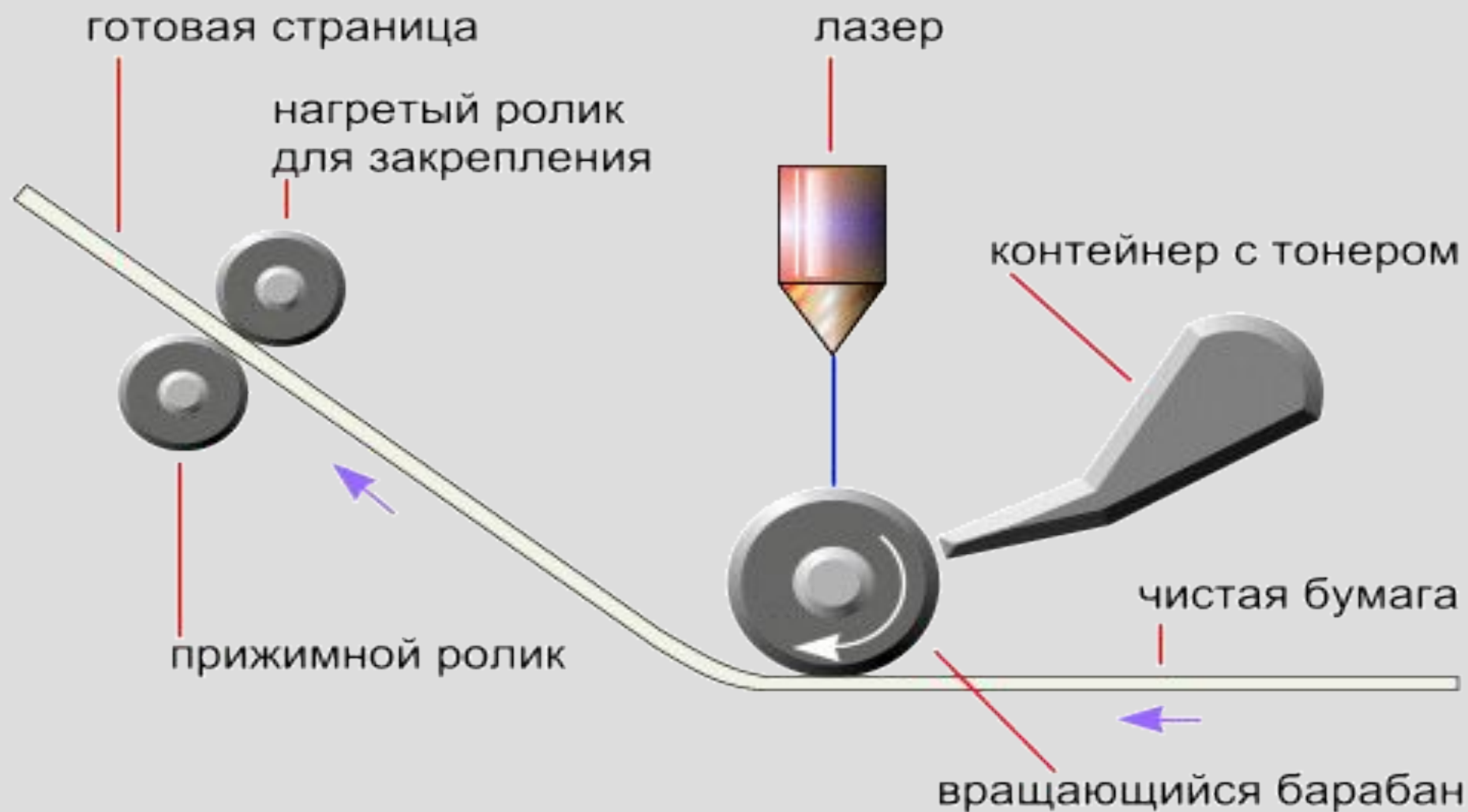
# Характеристики струйных принтеров

|                          |                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Разрешение</b>        | До 1440 dpi                                                                               |
| <b>Количество цветов</b> | Один цвет (чёрный) или четыре цвета (модель печати СМУК)                                  |
| <b>Быстродействие</b>    | Печать в режиме нормального качества составляет 3-4 ppm.<br>Цветная печать немного дольше |

# Лазерные принтеры



# ПРИНЦИП РАБОТЫ



# Характеристики лазерных принтеров

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| <b>Разрешение</b>        | 600 – 1200 dpi                 |
| <b>Количество цветов</b> | Как правило одноцветная печать |
| <b>Быстродействие</b>    | 12 ppm                         |

# Плоттеры (графопостроители)



# Классификация плоттеров



```
graph TD; A[Классификация плоттеров] --> B[ПЛОТТЕРЫ]; B --> C[Планшетные]; B --> D[Рулонные (барабанные)]; C --> E[Пишущий узел перемещается в плоскости над неподвижной бумагой]; D --> F[Лист бумаги перемещается, а пишущий узел движется по одной линии];
```

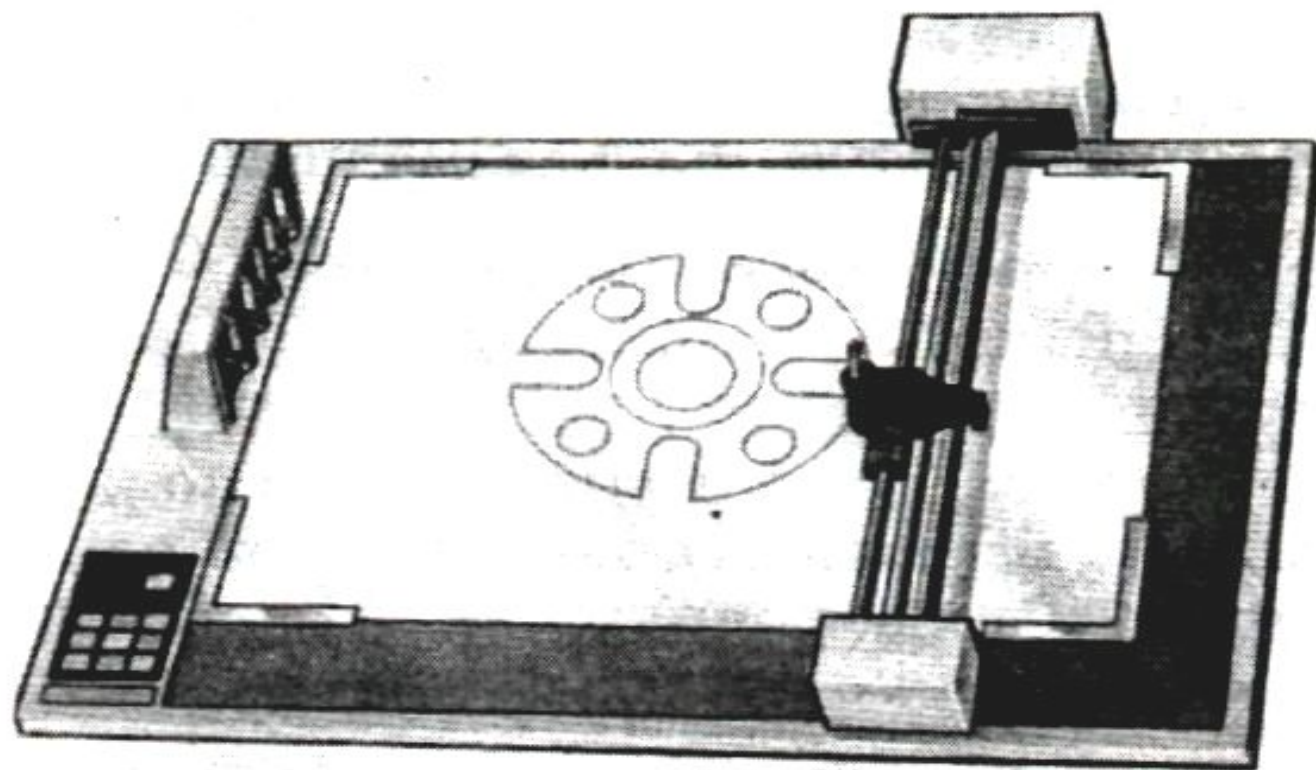
**ПЛОТТЕРЫ**

**Планшетные**

Пишущий узел перемещается в плоскости над неподвижной бумагой

**Рулонные  
(барабанные)**

Лист бумаги перемещается, а пишущий узел движется по одной линии



# Классификация плоттеров по типу пишущего узла

**ПЛОТТЕРЫ**

**Перьевые**

Чернильное перо, фломастер,  
шариковое перо

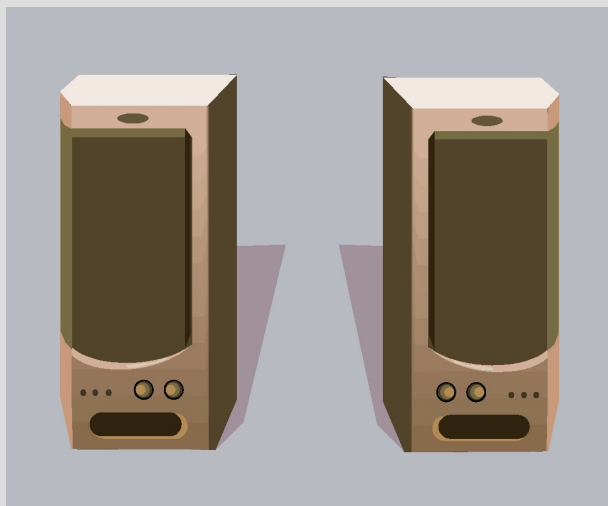
**Режущие**

Резак

# Основные пользовательские характеристики:

- ☐ Максимальный размер изображения.
- ☐ Допустимые типы и ширина линий
- ☐ Набор используемых шрифтов
- ☐ Скорость рисования

# Акустические устройства



# Основные пользовательские характеристики:

- ☐ Количество колонок и динамиков
- ☐ Выходная мощность – зависит от технических характеристик усилителя и динамиков (для индивидуального прослушивания достаточно мощности 10 Вт, для аудитории – 30 Вт на канал)
- ☐ Диапазон воспроизводимых частот



# Звуковая плата

Звуковые карты используются для записи и воспроизведения различных звуковых сигналов: речи, музыки, шумовых эффектов. Чтобы услышать эти сигналы к компьютеру присоединяют колонки или наушники, которые преобразуют данные в двоичном представлении в звук