

# 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

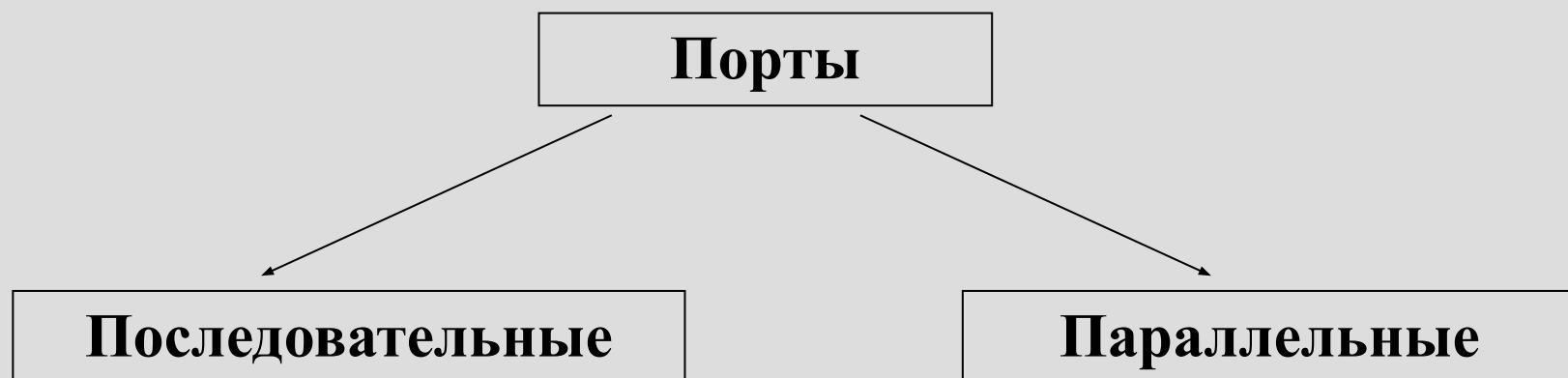
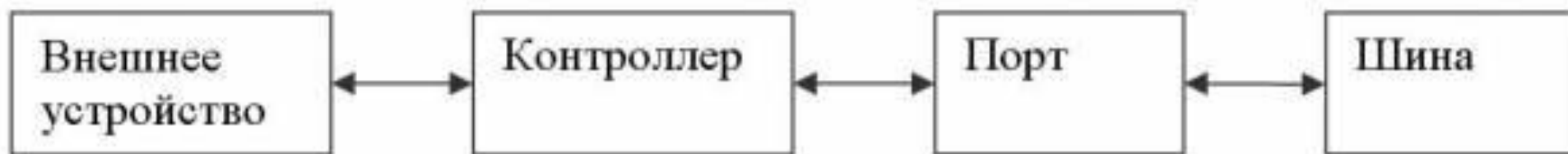
**Шина адреса.** Каждое устройство имеет свой адрес. По адресной шине передаются адреса устройств, с которыми будет происходить обмен информацией(в одном направлении)

**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

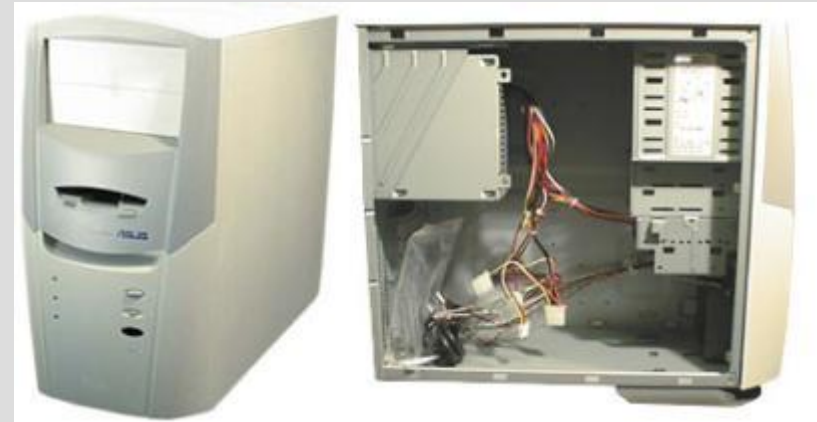
Самый главный блок компьютера. К нему подключаются все остальные блоки.

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



# Системный блок компьютера

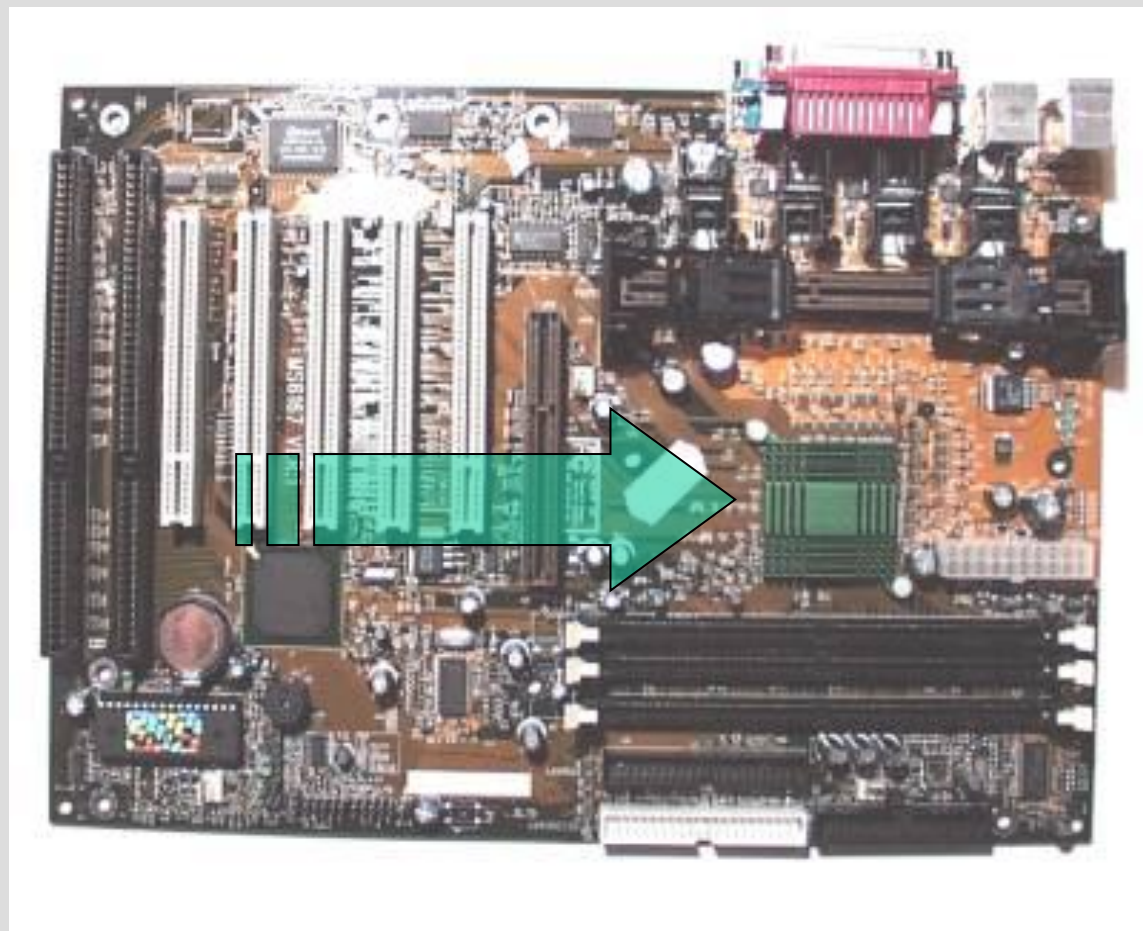
- блок питания
- системная (материнская) плата;
- магистраль;
- процессор;
- звуковая карта;
- видеокарта ;
- накопители на жёстких магнитных дисках;
- накопители на гибких магнитных дисках;
- оптические, магнитооптические и пр. накопители;





# 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



Общая схема компьютера



# 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

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.**

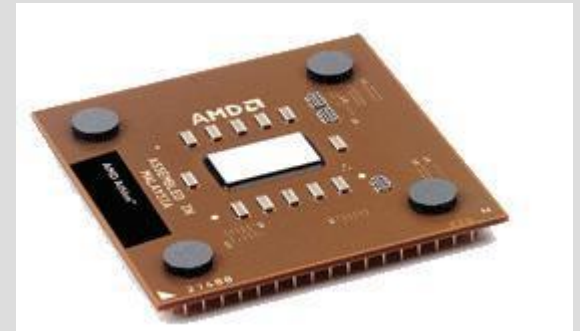


Объем оперативной памяти зависит от количества разрядов, отведенных под адрес. В современных ПК он составляет от 512 Мбайт до 4 Гигабайт.

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

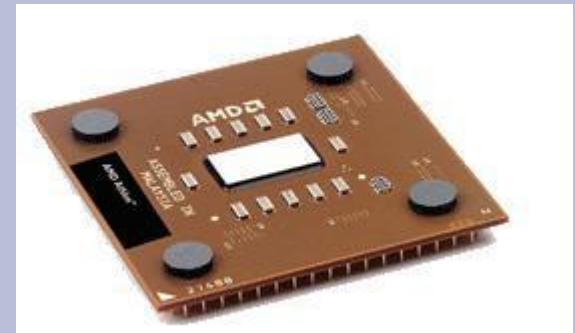
# Кэш-память

**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

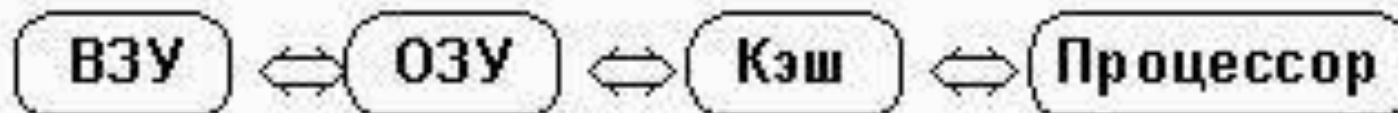


# Внешняя память компьютера



**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

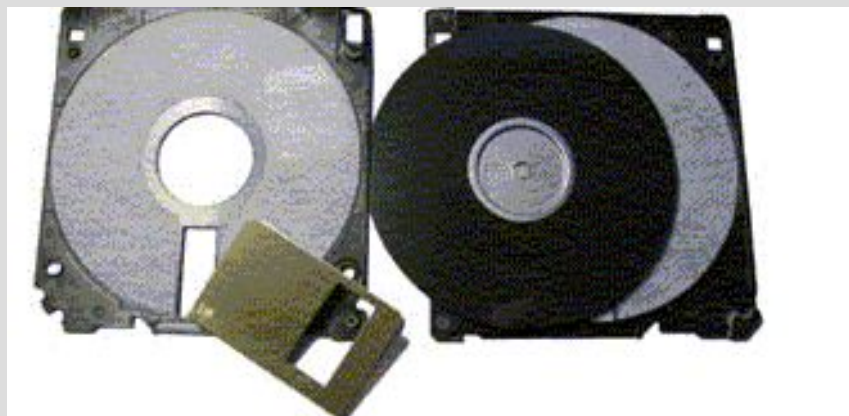
## Принципы записи и считывания

Магнитный

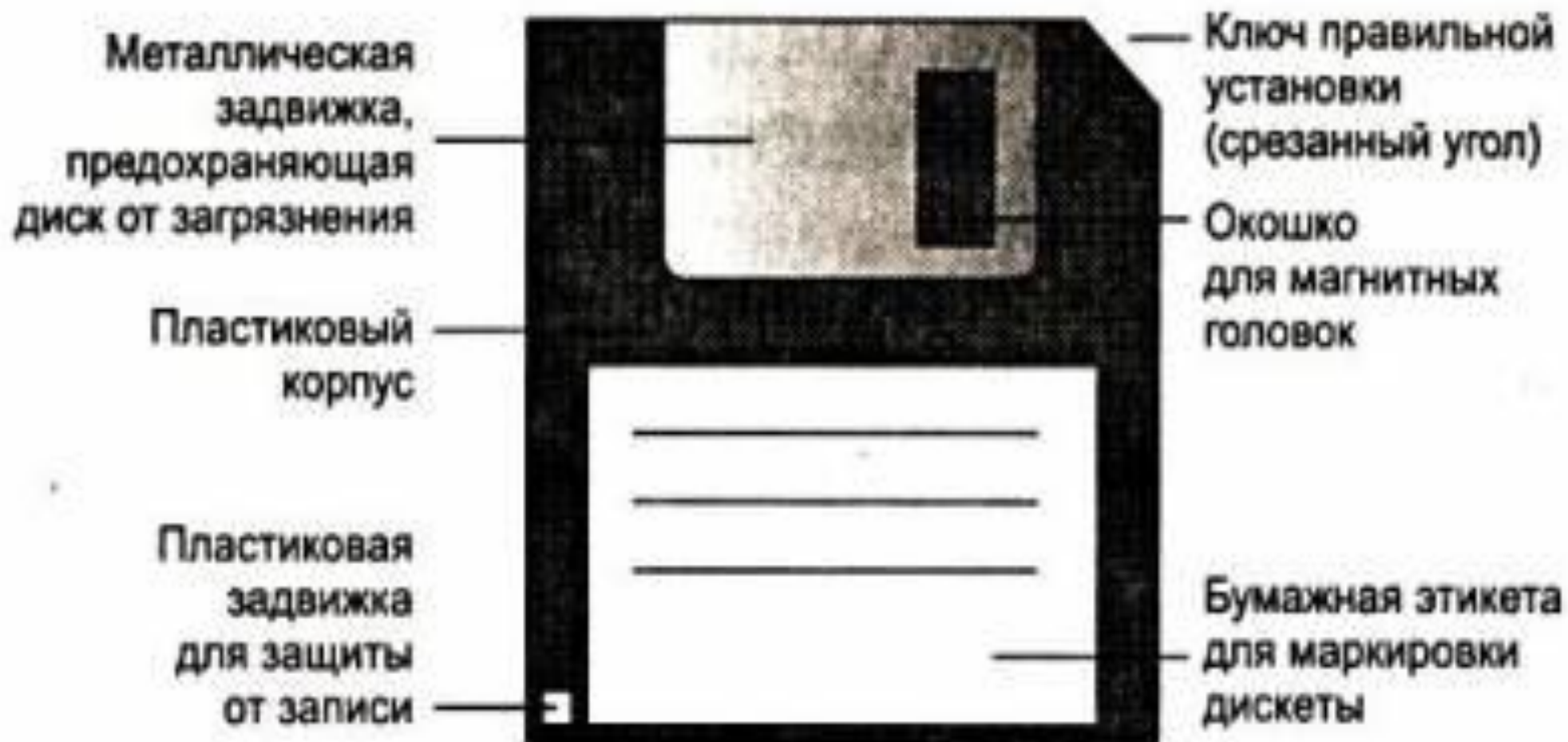
Оптический

# 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.*



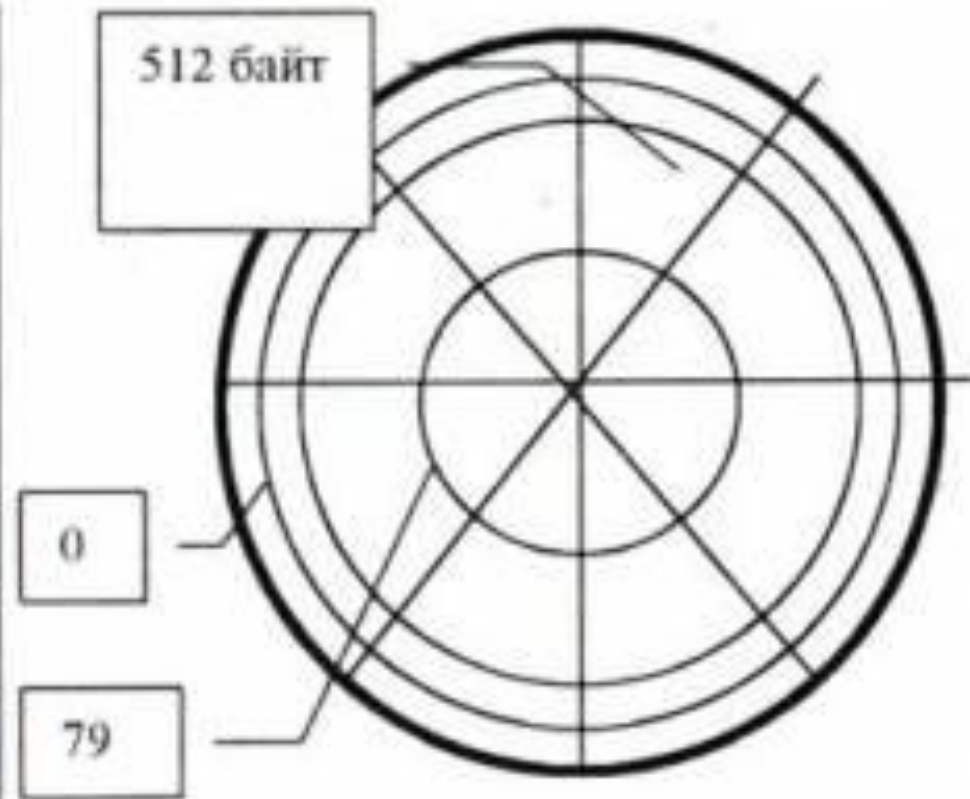
# Устройство дискеты



# 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 С:, 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];
```

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**



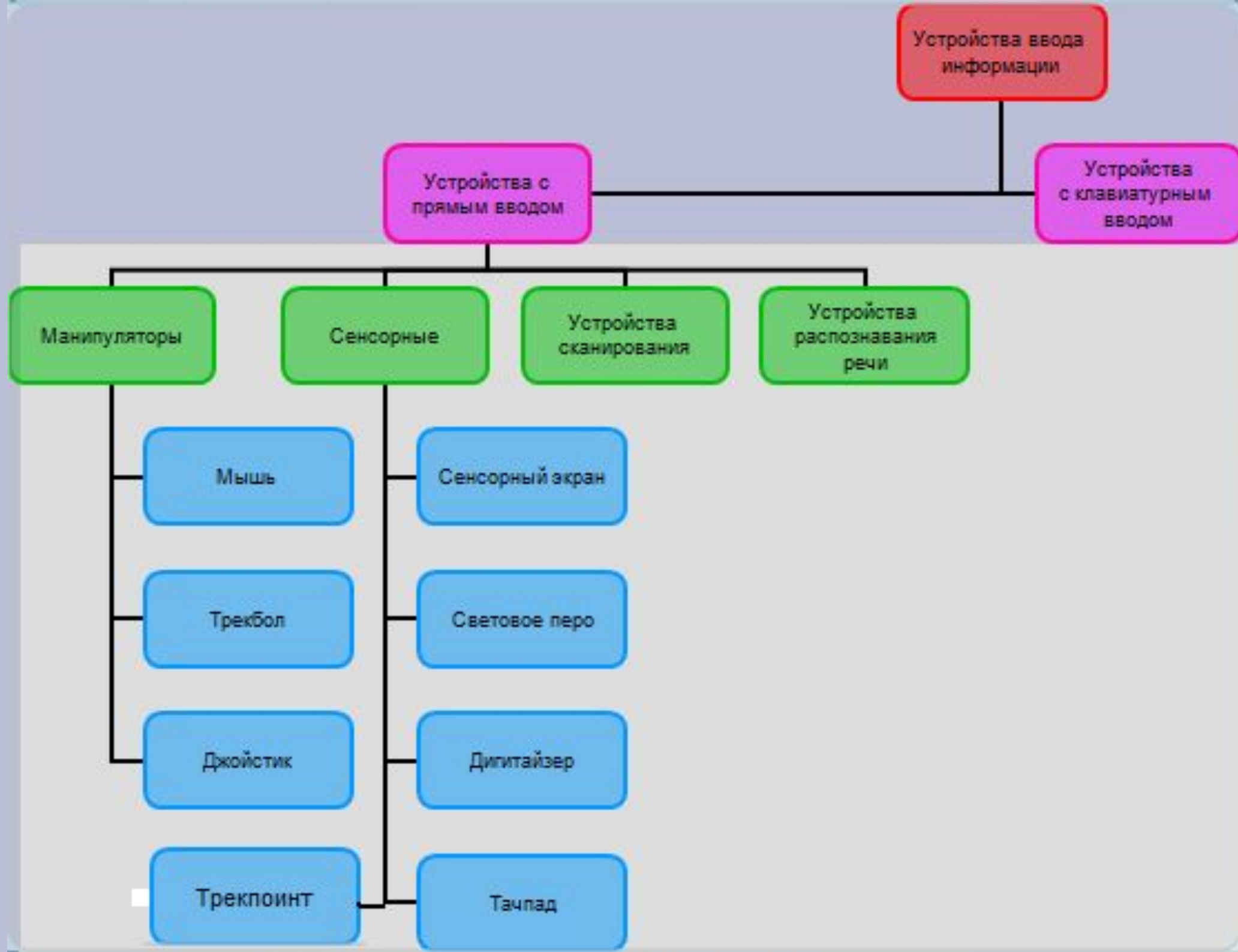
# Внешняя память компьютера

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 USB 1.1 - 12 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

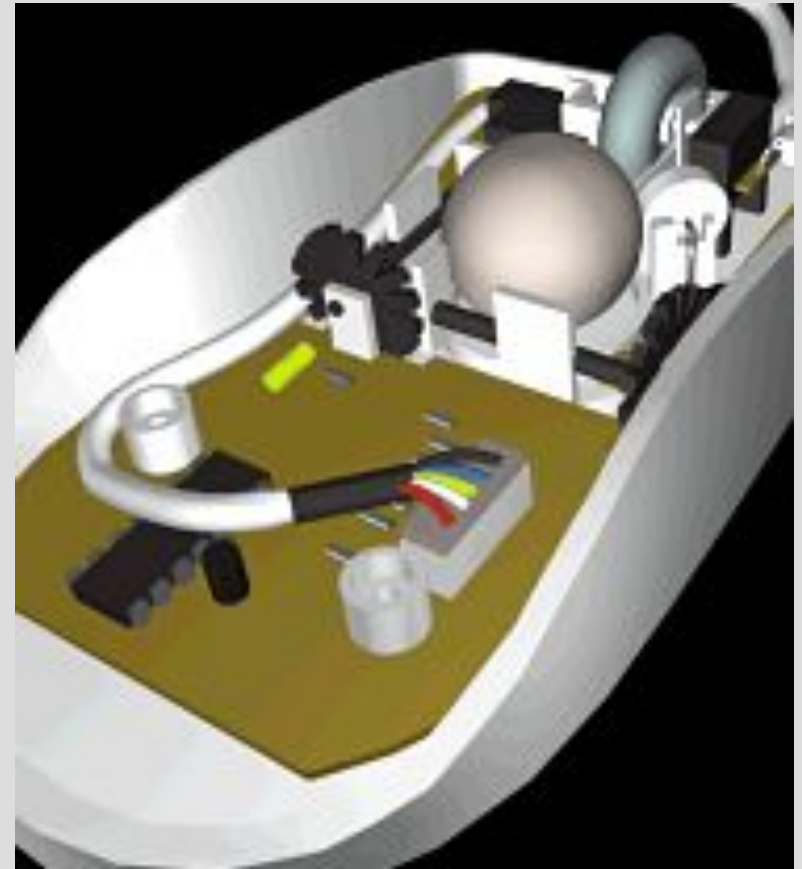
**Устройство управления курсором.**

**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.

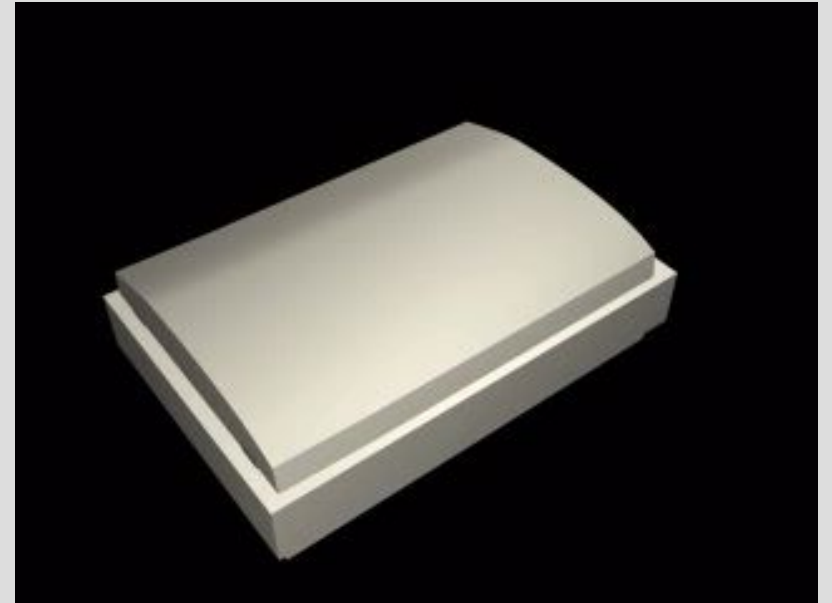


**ТРЕКПОЙНТ** (TrackPoint) - координатное устройство, представляет собой миниатюрный джойстик с шершавой вершиной 5-8 мм, расположен на клавиатуре между клавишами и управляется нажатием пальца.



# 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 (ppi);
- 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.

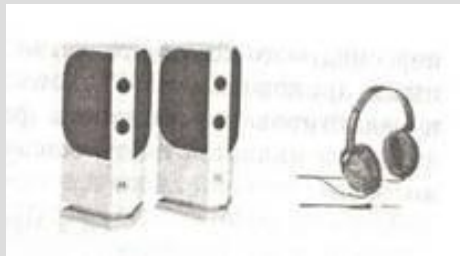
Монитор



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**

**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

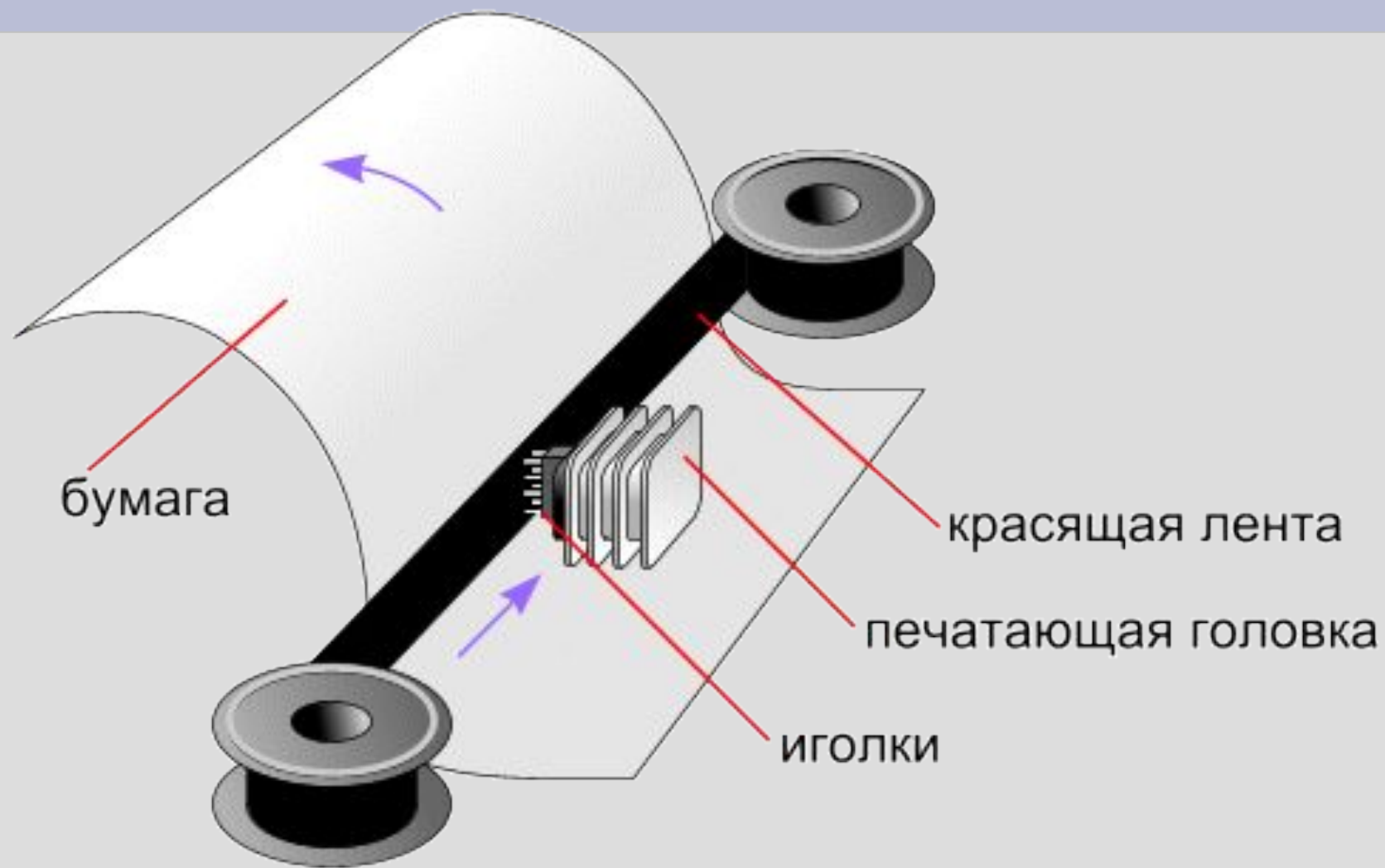
# Основные пользовательские характеристики:

- ❑ **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.

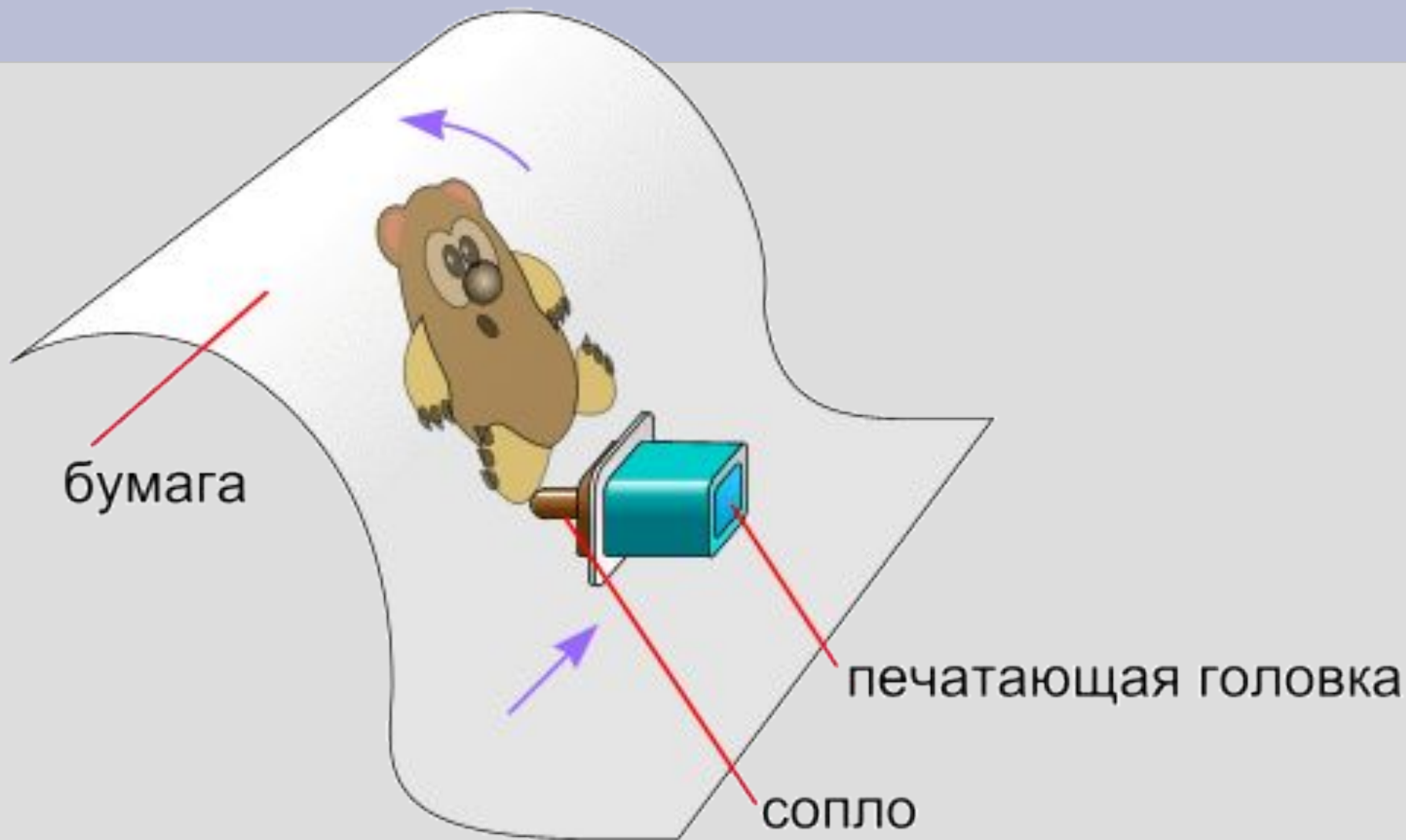
Высокий уровень шума.



# Струйные принтеры



# ПРИНЦИП РАБОТЫ



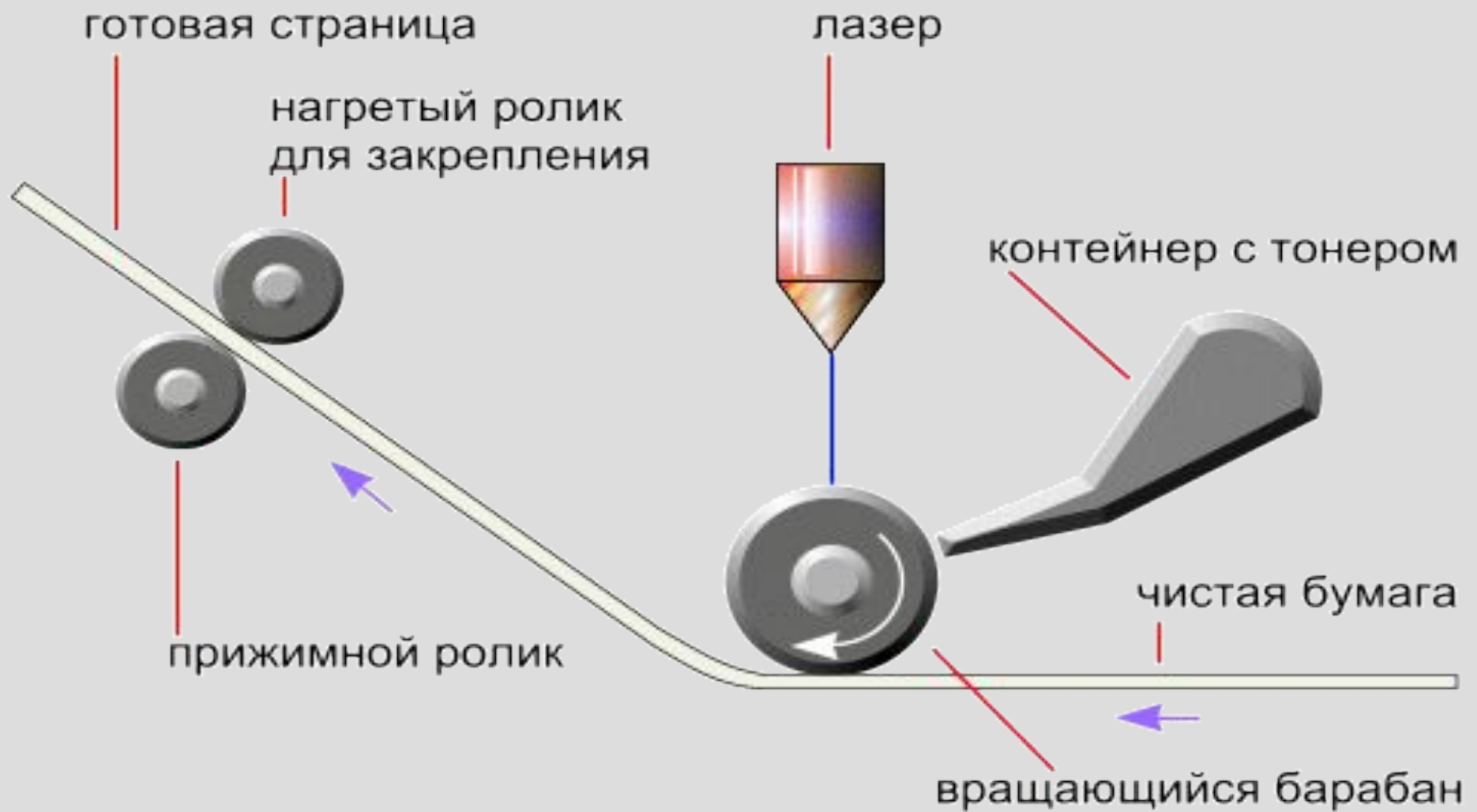
# Характеристики струйных принтеров

<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. 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

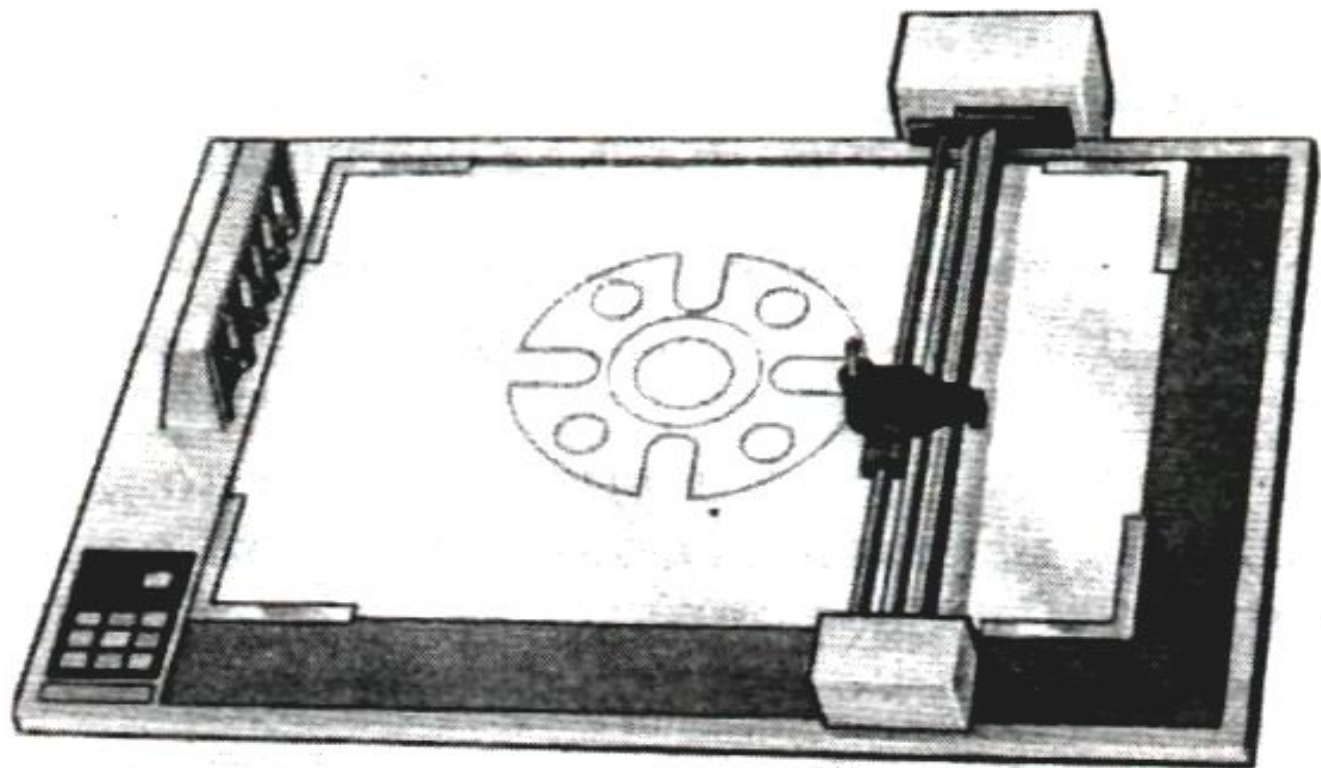
**ПЛОТТЕРЫ**

**Планшетные**

Пишущий узел перемещается в плоскости над неподвижной бумагой

**Рулонные  
(барабанные)**

Лист бумаги перемещается, а пишущий узел двигается по одной линии



# Классификация плоттеров по типу пишущего узла

**ПЛОТТЕРЫ**

**Перьевые**

Чернильное перо, фломастер,  
шариковое перо

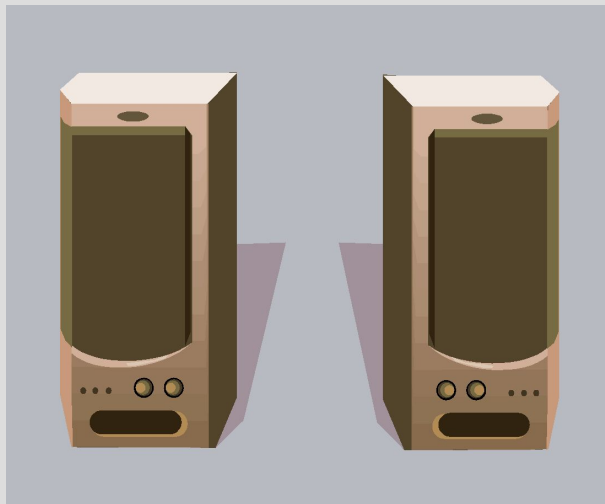
**Режущие**

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