

# Введение в профессию

## Лекция 2. Аппаратное обеспечение компьютера

к.т.н., доцент кафедры КИМ Потапова Е.В.

**Компьютер** – универсальное техническое устройство для работы с информацией



- Современные компьютерные системы представляют собой совокупность двух равноправных составляющих: **аппаратного** (HARDWARE) и **программного** (SOFTWARE) обеспечения, которые взаимодействуют в процессе обработки информации.
- **Аппаратное обеспечение** (HARDWARE) – это набор технических средств (аппаратуры), обеспечивающих обработку информации в современных компьютерных системах.
- **Программное обеспечение** (SOFTWARE) – это набор программ, обеспечивающих функционирование аппаратного обеспечения современных компьютерных систем по обработке информации. Без программного обеспечения современные компьютерные системы не могут функционировать (превратятся в «мертвое железо»).
- **Основные принципы функционирования** современных персональных компьютеров были разработаны американским математиком **фон-Нейманом** в 1945 г. и включает в себя:
  - принцип программного управления
  - принцип деления вычислительной системы на устройства управления (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройств памяти (УП), устройств ввода (УВВ), устройств вывода (УВН)

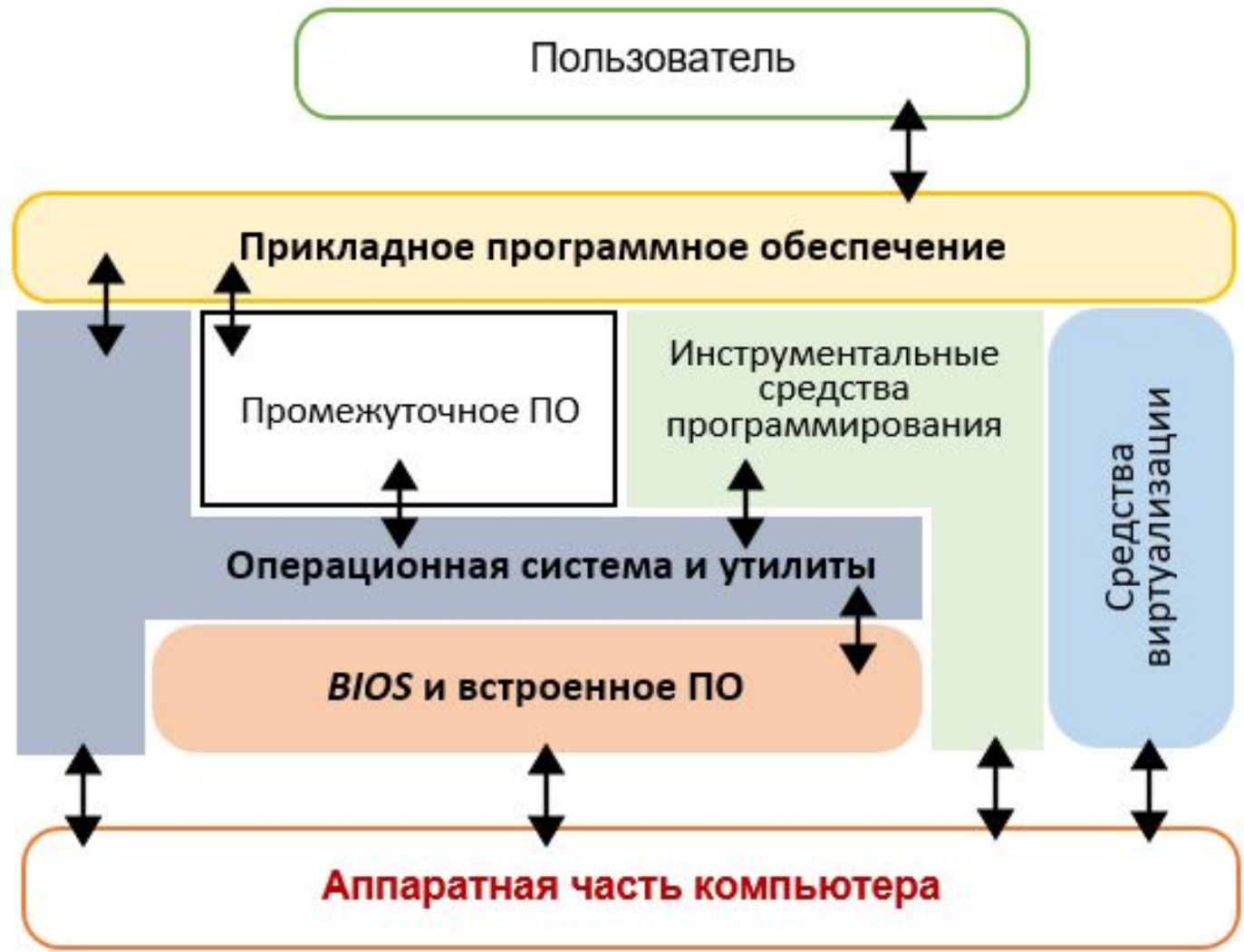
# Аппаратное обеспечение ПК



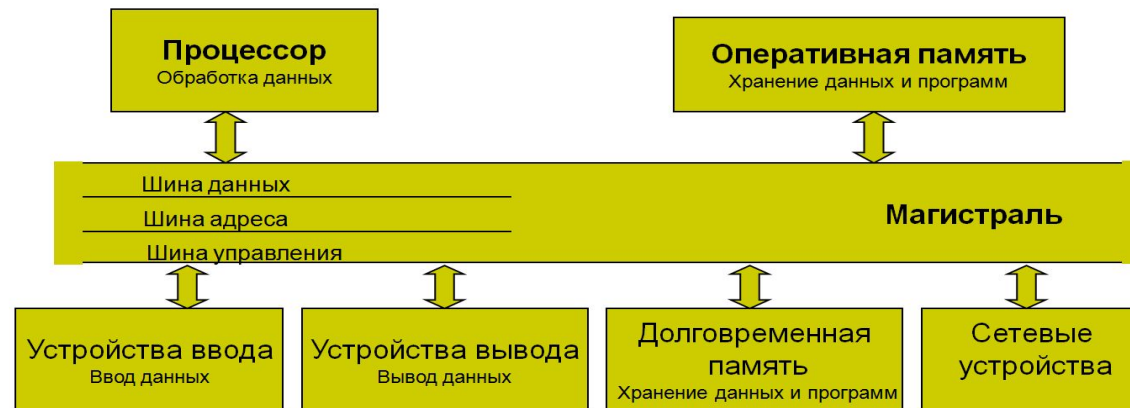
# Программное обеспечение ПК

По степени взаимодействия с аппаратной частью ПК:

- BIOS и встроенное ПО
- ОС и утилиты
- промежуточное ПО
- инструментальные средства
- средства виртуализации
- прикладное ПО



# Магистрально-модульный принцип построения компьютера



- **Модульный принцип** позволяет потребителю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и производить при необходимости ее модернизацию. Модульная организация опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией между устройствами.
- **Шина данных.** По этой шине передаются данные между различными устройствами. Например, считанные из ОЗУ данные могут быть переданы процессору для обработки, а затем могут быть отправлены обратно для хранения.  
Разрядность шины данных определяется процессором, т.е. количеством двоичных разрядов, которые могут обрабатываться процессором одновременно.

**Шина адреса** Выбор устройства или ячейки памяти, куда посылаются данные или откуда считываются данные по шине данных, производит процессор. Каждое устройство или ячейка памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине от процессора к памяти или устройствам.  
Разрядность шины адреса определяет объем адресуемой памяти.

**Шина управления** По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали. Сигналы показывают, какую операцию – считывание или запись информации нужно производить, синхронизируют обмен данными и т.д.

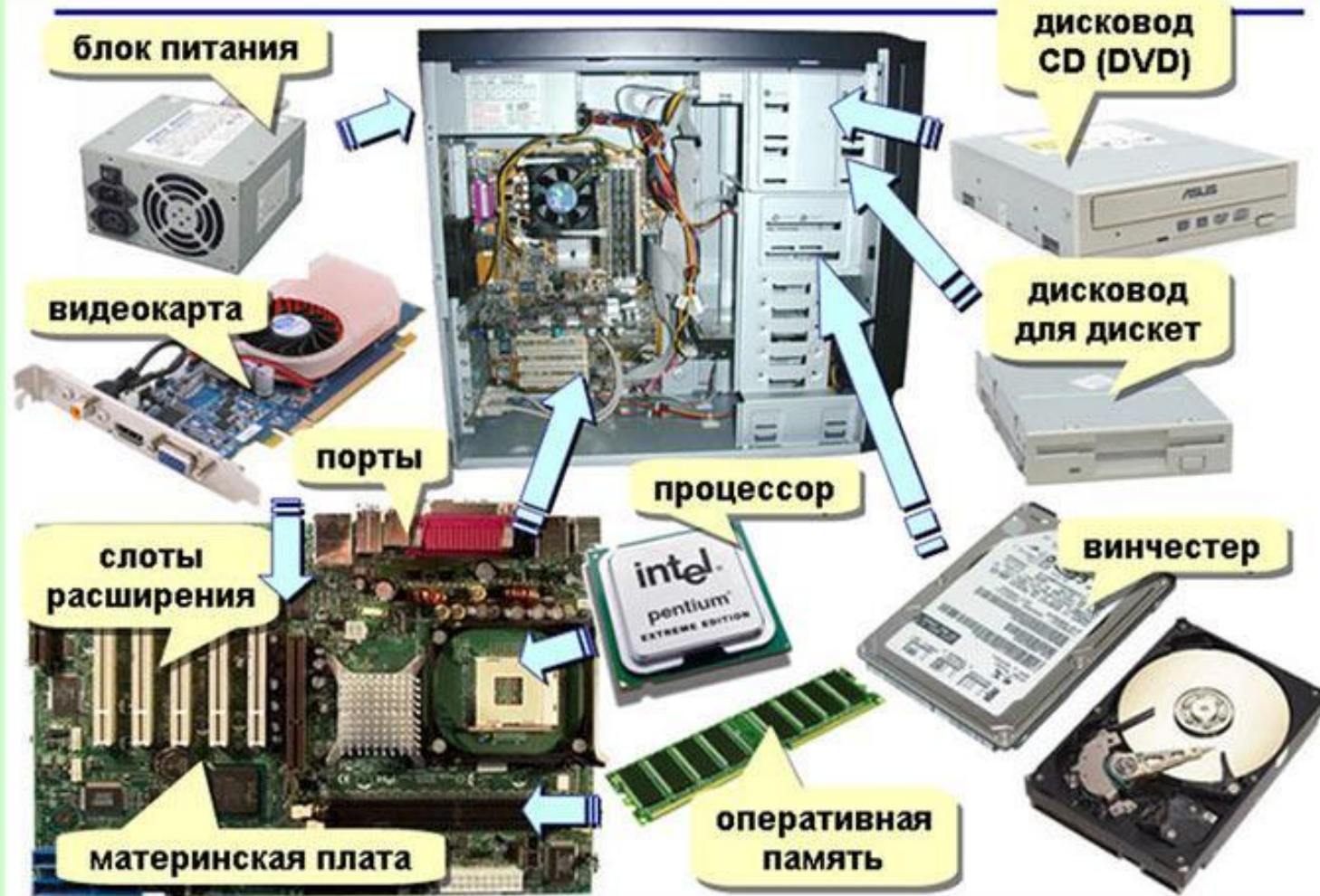
# Базовая конфигурация персонального компьютера

- **Системный блок** представляет собой основной элемент современных персональных компьютеров, внутри которого расположены наиболее важные устройства. Эти устройства называются **основными устройствами**. Устройства, которые находятся вне системного блока, называются **периферийными устройствами**.
- К основным устройствам относятся:
  - системная (материнская плата),
  - центральное процессорное устройство;
  - оперативная память;
  - платы расширений;
  - блок питания;
  - привод оптических дисков;
  - накопители на жестких дисках.

К периферийным устройствам относятся: - клавиатура, - монитор, - принтер, - сканер, - манипулятор «мышь» и др

# Аппаратное обеспечение

## СИСТЕМНЫЙ БЛОК





# Корпус ПК. Форм-фактор.

Существует несколько платформ для внутреннего размещения компонентов и создания компьютерной системы.

Стандарт ATX (AT eXtension) был разработан и предложен сообществу компанией Intel в 1995 году вместо устаревшего стандарта AT.

## Преимущества стандарта ATX:

- Управление отключением питания - программно, а также с помощью функций wake-on-ring (пробуждение через модем), wake-on-LAN (пробуждение через сеть) включаться по таймеру или специальными клавишами на клавиатуре
- Комплектация новым блоком питания, который отличается от своих предшественников не только размерами, но и разъемом для подключения питания к материнской плате, предотвращающим неправильное включение питания.
- изменилась схема крепления материнской платы и ее размеры – стали больше!
- разъемы большинства портов ввода/вывода материнской платы ATX (COM, LPT, USB и др.) впаяны в саму плату, а на корпусе имеется для них специальный вырез – отсутствие множества проводов
- Лучшая циркуляция воздуха (охлаждение)

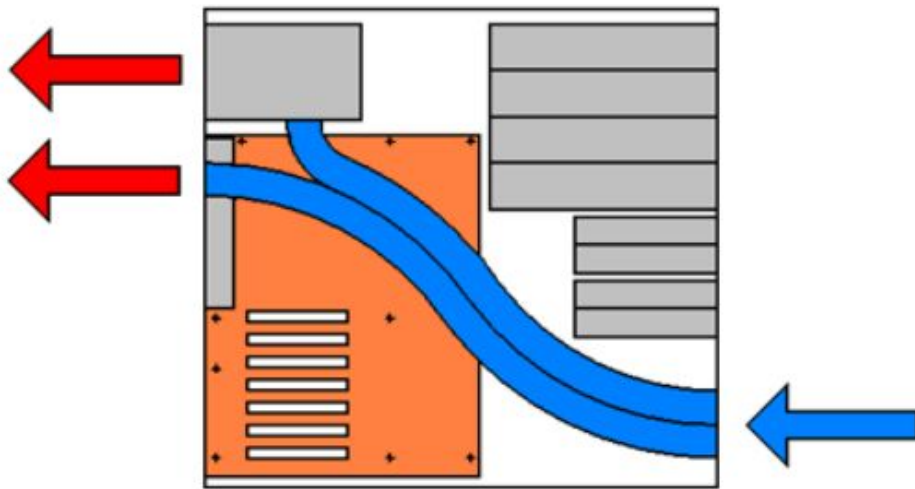


Рис. 1.1. Схема прохождения воздуха в ATX ([www.thg.ru](http://www.thg.ru))

# Корпус ПК. Форм-фактор ВТХ.

Развитие технологий >> увеличение мощности блоков питания >> потребность в эффективном охлаждении устройств.

Компания Intel в 2003 году разработала новый форм-фактор ВТХ (Balanced Technology Extended). Новый стандарт обеспечивает более эффективное охлаждение, общее понижение шума систем охлаждения и более удобное расположение компонентов для сборки.

По сравнению с форм-фактором АТХ была изменена общая схема размещения устройств внутри корпуса. Например, форм-фактор ВТХ предполагает использование одного вентилятора, расположенного на блоке питания, который способен в одиночку обеспечить необходимый поток воздуха для охлаждения компонентов системы от передней части корпуса к задней

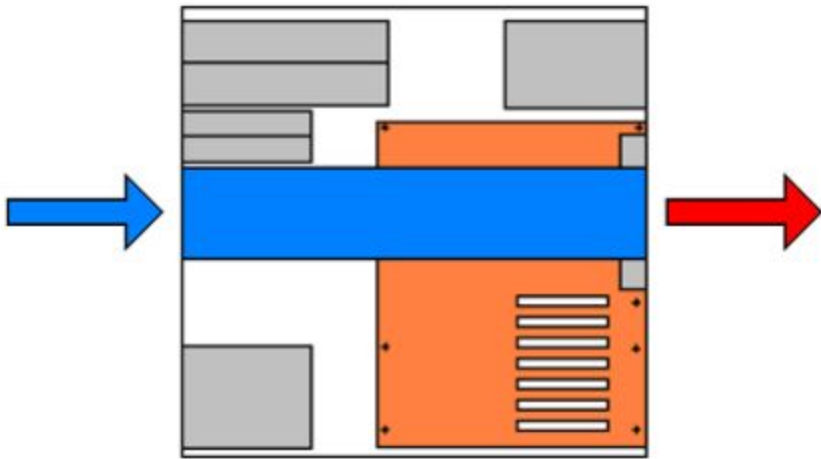


Рис. 1.3. Схема прохождения воздуха в корпусах ВТХ ([www.thg.ru](http://www.thg.ru))

Материнская плата по сравнению с форм-фактором АТХ перевернулась, в результате чего видеокарты смогли подставить свои кулеры под воздушный поток.

Форм-фактор ВТХ, в свою очередь, делится на три группы: стандартный ВТХ, micro ВТХ и pico ВТХ.

Эти группы отличаются своими размерами и количеством слотов для плат расширений

## Как правильно выбрать корпус?

- **качество материала** — в настоящее время корпуса делаются из тонкой стали, алюминия и других материалов. Проверьте края металлических конструкций — они должны быть хорошо обработаны и не иметь заусенцев, иначе вы можете порезаться при установке новых модулей;
- **известная марка** — если вы привыкли к качественным продуктам, то покупайте продукцию известных производителей, которые следят за качеством выпускаемых изделий;
- **наличие дополнительных возможностей** — иногда корпуса дополнительно снабжаются различными компонентами: инфракрасным портом, дополнительными установленными вентиляторами, всевозможными рукавами для отвода горячего воздуха и так далее. Если вы нуждаетесь в этих дополнениях, то и выбирайте соответствующий корпус;
- **внешний вид** — ваш корпус будет находиться несколько лет в квартире или офисе - красивый дизайн тоже не помешает.
- **качество блоков питания** — зачастую корпуса снабжаются сразу блоками питания. Плохой блок питания вполне способен сжечь ваш компьютер или некоторые компоненты.

# Корпус ПК. Блок питания.

- Блок питания преобразует переменный ток в постоянный (~до 12В)
- Расчет мощности блоков питания: мощность блока питания = сумме мощностей потребления всех устройств, которые установлены в его корпусе.
- Плохой блок питания может запросто сжечь устройства на материнской плате, винчестер!!



Приблизительные величины, которые используются некоторыми устройствами:

- процессор — 75–80 Вт;
- чипсет материнской платы — 10 Вт;
- различные компоненты на материнской плате — 5 Вт;
- AGP-видеокарта — 20 Вт;
- приводы CD-ROM — 5 Вт; привод CD-RW — 10 Вт;
- привод DVD-ROM — 7 Вт;
- жесткие диски IDE 7200 об/мин. — 10 Вт;
- жесткие диски SCSI 15 000 об/мин. — 25 Вт;
- память SDRAM — 5 Вт;
- модули памяти RIMM — 10 Вт;
- PCI-карта — 5 Вт.

# Материнская плата.



Материнская плата. Вид сверху:

- 1 — сокет для процессора;
- 2 — "северный" мост; 3 — "южный" мост;
- 4 и 5 — слоты для модуля памяти;
- 6 — разъем для флоппи-дисковода;
- 7 — разъем для устройств ATA100/ATA133;
- 8 — разъем для устройств Serial ATA;
- 9 — слоты PCI; 10 — слоты PCI-Express x16;
- 11 — слоты PCI-Express x1;
- 12 — 24-контактный разъем ATX для блока питания;
- 13 — 8-контактный дополнительный разъем ATX12v для процессора;
- 14 — разъем для питания видеокарты;
- 15 — стабилизатор напряжения;
- 16 — контроллер для интерфейса IEEE 1384 (FireWire);
- 17 — аудиоконтроллер;
- 18 — сетевой контроллер;
- 19 — BIOS ROM (CMOS);
- 20 — батарейка для BIOS

# Материнская плата.

- Системная (материнская) плата – это печатная плата с набором микросхем, на которой осуществляется монтаж большинства компонентов ПК посредством печатных проводников и различных разъемов (слотов).
- На МП расположены слоты для подключения процессора, графической и звуковой плат, жестких дисков, оперативной памяти и других доп. Компонентов.
- МП представляет собой печатную плату из диэлектрика, на которой электропроводящие проводники выполнены из фольги. В зависимости от количества слоев с электропроводящим рисунком, печатные платы бывают однослойные, двухслойные или многослойные.
- На МП находятся слоты и порты шин. Слотами называют разъемы для подключения внутренних плат, отдельные слоты предназначены для плат оперативной памяти.
- Тип процессора должен подходить к типу процессорного слота на МП.
- Разъемы креплений внешних компонентов называют портами. Сейчас , например, многие устройства подключаются через USB порт.
- Современные МП поддерживают беспроводные устройства , использующие протоколы Bluetooth, Wi-Fi

# Материнская плата: размещение устройств

- процессор – основная микросхема, выполняющая обработку данных ;
- шины интерфейса – системная магистраль, включающая шины данных, адреса и управляющих сигналов, по которым происходит передача данных и команд между внутренними устройствами компьютера, а также сигналов управления обменом;
- оперативная память или оперативное запоминающее устройство – набор микросхем, предназначенных для временного (оперативного) хранения данных во время работы компьютера;
- постоянное запоминающее устройство – микросхема, предназначенная для долговременного хранения данных, в том числе и после выключения компьютера, в которой хранится базовая система ввода-вывода (BIOS – Basic Input Output System);
- микропроцессорный комплект (чипсет) – набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств компьютера и определяющих основные функциональные возможности материнской платы;
- набор разъемов (слотов) и портов - используется для подключения дополнительных внешних и внутренних устройств.

# Материнская плата. Чипсет (Chip Set)

**Чипсет (Chip Set).** Это набор микросхем материнской платы, состоящий из двух основных микросхем:

- «северный мост» (Northbridge) - обеспечивает взаимодействие центрального процессорного устройства (ЦПУ) с памятью и видеоадаптером. В новых чипсетах используется интегрированная видеокарта;
- «южный мост» (Southbridge) - обеспечивает взаимодействие между ЦПУ и жестким диском, слотами PCI-E, USB и другими.

Такое название данных микросхем можно объяснить представлением архитектуры чипсета в виде географической карты. В результате этого процессор будет располагаться вверху карты, т.е. как бы на севере, и он будет соединён с чипсетом через быстрый северный мост. А северный мост, в свою очередь, будет соединён с остальной частью чипсета через медленный южный мост. В последних разработках в состав наборов микросхем для интегрированных плат стали включаться и контроллеры внешних устройств. Внешне микросхемы чипсета выглядят как самые большие после процессора с количеством выводов до нескольких сотен.

Набор микросхем в основном определяет функциональные возможности платы.



## •Производитель

сегодня на рынке большой перечень производителей, например:

Asus ;  
MSI ;  
ASRock ;  
GIGABYTE

- Форм-фактор** определяет размер, разъемы питания материнской платы, количество и виды разъемов для карт расширения и пр. Например, Mini-ITX (170x170 мм);
- microATX (244x225 мм или 244x244 мм);
- ATX (305x205 мм или 305x244 мм);
- CEB (305x267 мм);
- XL-ATX (345x262 мм).

Некоторые обозначения на схеме материнской платы:

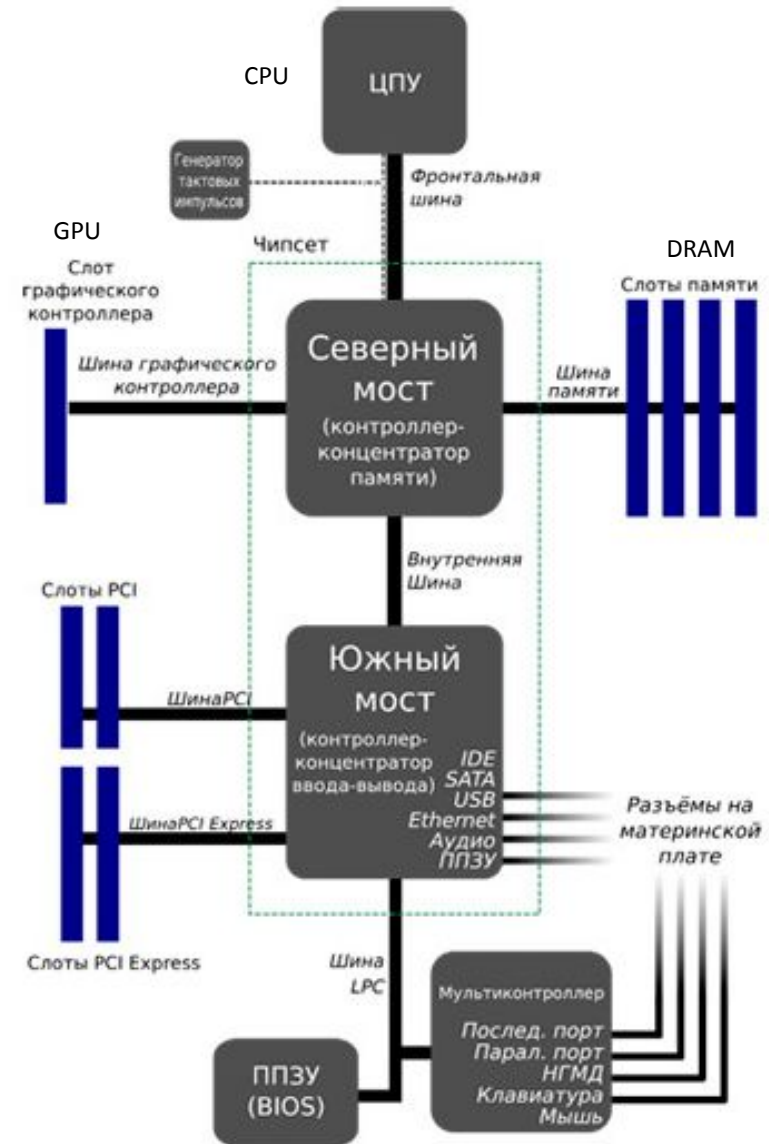
**CPU** (англ. — *central processing unit*) – центральный процессор

**GPU** (англ. *graphics processing unit*) графический процессор - отдельное устройство персонального компьютера или игровой приставки, выполняющее графический рендеринг; Графический процессор в современных видеокартах (видеоадаптерах) применяется в качестве ускорителя трёхмерной графики.

[В чем разница между CPU и GPU: https://tproger.ru/articles/cpu-and-gpu/](https://tproger.ru/articles/cpu-and-gpu/)

**DRAM** (Dynamic Random Access Memory Динамическая память с произвольным доступом) — оперативная или энергозависимая память, является рабочей областью процессора.

Упрощенная схема материнской платы



## •Характеристика системной платы

- Системная плата ASRock B85 Pro4 [LGA 1150, 4xDDR3-1600 МГц, 2xPCI-Ex16, 6xSATA, аудио 7.1, Standard ATX]
- ASRock – производитель
- B85 Pro4 - модель
- LGA 1150 – разъем сокет с 1150 контактами
- 4xDDR3 – 4 слота для оперативной памяти DDR3
- 1600 МГц – частота памяти
- 2xPCI-Ex16 – 2 порта PCI-Ex16
- 6xSATA – 6 портов SATA
- аудио 7.1– поддерживаемая звуковая схема
- Standard ATX – форм-фактор

## Самостоятельная работа

Расшифруйте характеристики системных плат

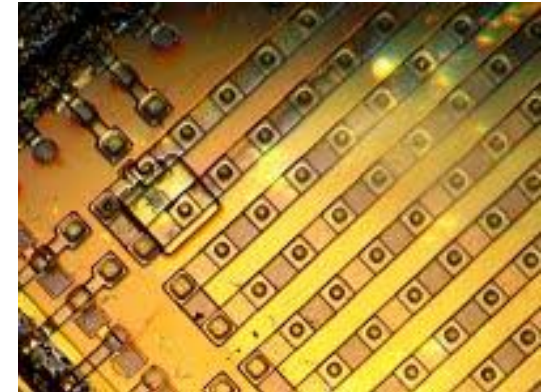
Системная плата ASRock H61M-IDE [LGA 1155, 2xDDR3-1600 МГц, 1xPCI-Ex16, 4xSATA, аудио 5.1, Micro ATX]

Системная плата ASUS H61M-K [LGA 1155, 2xDDR3-2200 МГц, 1xPCI-Ex16, 4xSATA, аудио 7.1, Micro ATX]

Процессор

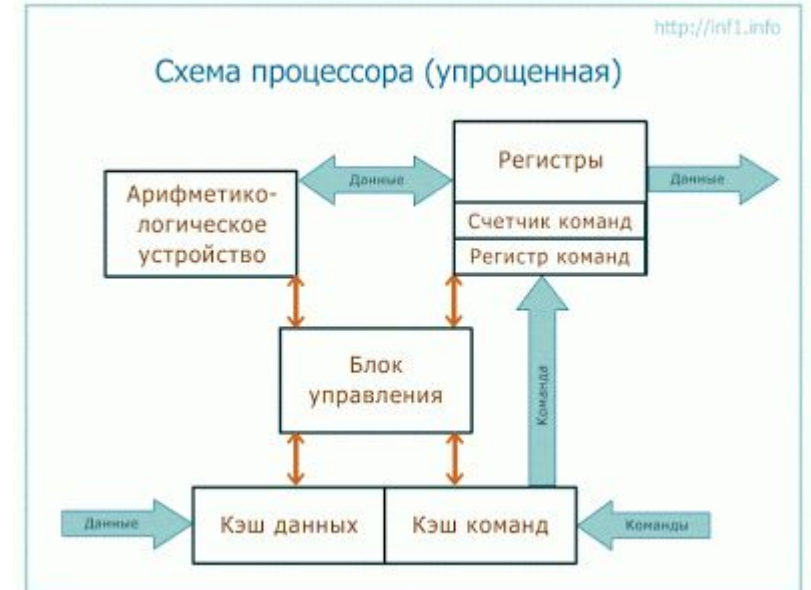
# Центральный процессор

- **Центральный процессор (ЦП)** - это центральная часть компьютера,
- выполняющая заданные программой преобразования информации и осуществляющая управление всем вычислительным процессом.
- Физически ЦП - это выращенный по специальной технологии кристалл кремния, который содержит в себе множество отдельных элементов – транзисторов и триггеров, позволяющих выполнять поступающие на вход команды, проводить вычисления и обрабатывать всю информацию.
- На рисунке показан процессор сфотографированный при двадцатикратном увеличении.
- Процесс изготовления процессора можно посмотреть здесь:  
<https://www.youtube.com/watch?v=htj9tldp0QU>



# Устройство ЦП

- Логическая схема процессора ( см. схему) :
- Блок управления загружает команды и данные из оперативной памяти в кэш-память, а затем – в регистры процессора. Далее арифметико-логическое устройство извлекает команды и данные из регистров и производит над ними заданные операции. Результаты выполнения команд сначала помещаются в кэш-память, а затем записываются в оперативную память.
- Оперативная память и процессор расположены на системной плате и связываются воедино системой проводников, по которым передаются команды и данные. Причем процессор связывается с оперативной памятью не напрямую, а через вспомогательный чип (микросхему), который называется северным мостом. Тот, в свою очередь, соединен такой же системой проводников с оперативной памятью.
- Обратите внимание, что при этом используется несколько десятков проводников, идущих от процессора к северному мосту и далее, от северного моста к модулям оперативной памяти, причем ширина каждого из них не превышает нескольких долей микрона. Такая система проводников, используемая для передачи данных, называется шиной. Шина, соединяющая процессор, северный мост и оперативную память, носит название системная шина.
- Разрядность информационной шины определяется количеством проводников в шине



# Центральный процессор. Характеристики

## Основные характеристики микропроцессора

- тактовая частота
  - множитель
  - разрядность процессора
  - архитектура
- 
- Для характеристики центрального процессора также указывают:
    - количество ядер
    - количество и быстрота кеш-памяти
    - форм-фактор
    - производитель, модель

# Центральный процессор. Характеристики

- **Тактовая частота**  
определяет максимальное время выполнения переключения элементов в ЭВМ;
- Одна из основных характеристик процессора, определяющая быстродействие компьютера. Означает число тактов (операций) процессора за 1 секунду. Измеряется в гигагерцах (ГГц). Процессор с тактовой частотой 1 ГГц может выполнить 1 миллиард операций за секунду. Посмотреть значение тактовой частоты можно, в контекстном меню "Мой компьютер" по команде "Свойства" (сегодня до 4 ГГц)
- **Частота шины процессора**  
характеристика, показывающая скорость передачи информации в процессор и из него. Измеряется в гигагерцах.
- FSB (Front Side Bus) — шина процессора, обеспечивающая связь ЦП с остальной периферией. FSB работает в качестве магистрального канала между процессором и чипсетом.
- **Множитель процессора** (коэффициент умножения) — это число, на которое умножается частота шины. Значение коэффициента умножения процессора, на основании которого производится расчет конечной тактовой частоты процессора. Тактовая частота процессора вычисляется как произведение частоты шины (FSB) на коэффициент умножения. В результате получаем реальную (внутреннюю) частоту процессора.
- Понятие «оверклокинг» означает повышение тактовой частоты процессора с целью увеличения вычислительной мощности. Процессоры Intel® с суффиксом **K** в названии имеют **разблокированный «множитель»**, что дает удобные возможности разгона при использовании системной платы, поддерживающей оверклокинг. [Подробнее о разгоне здесь.](#)
- Технология Intel® Turbo Boost

# Центральный процессор. Характеристики

- **Разрядность**

- это количество битов, которые воспринимаются процессором как единое целое;
- это максимальная длина двоичного кода, который может обрабатываться или передаваться процессором целиком.

- Разрядность связана с размером ячеек памяти, которые находятся в самом процессоре - регистров.

- Процессор с регистром в 1 байт (8 бит) называют 8 разрядным, 2 байта – 16 разрядным, 4 байта – 32-разрядным. Сегодня - 8-байтовые регистры (64 разряда).

- Разрядность МП обозначается  $m/n/k/$  и включает:

- $m$  - разрядность внутренних регистров, определяет принадлежность к тому или иному классу процессоров;

- $n$  - разрядность шины данных, определяет скорость передачи информации;

- $k$  - разрядность шины адреса, определяет размер адресного пространства. Например, МП i8088 характеризуется значениями  $m/n/k=16/8/20$ ;



# Центральный процессор. Характеристики

- Понятие **архитектуры микропроцессора** включает в себя систему команд и способы адресации, возможность совмещения выполнения команд во времени, наличие дополнительных устройств в составе микропроцессора, принципы и режимы его работы. Выделяют понятия **микроархитектуры** и **макроархитектуры**.
- **Микроархитектура микропроцессора** - это аппаратная организация и логическая структура микропроцессора, регистры, управляющие схемы, арифметико-логические устройства, запоминающие устройства и связывающие их информационные магистрали.
- **Макроархитектура** - это система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора.

С точки зрения программиста:

- разрядность адресов и данных;
- состав, имена и назначения программно-доступных регистров;
- форматы и система команд; - режимы адресации памяти;
- способы машинного представления данных разного типа;
- структура адресного пространства;
- способ адресации внешних устройств и средств выполнения операций ввода/вывода;
- классы прерываний, особенности инициирования и обработки прерываний.



# Центральный процессор. Характеристики

- **Количество ядер**

Ядро – это модуль процессора, в котором проводятся все основные операции с данными.

Все процессы выполняются параллельно на каждом из ядер.

Чем больше ядер – тем выше производительность.

На сегодня существует 256-ядерный процессор

- **Кэш память**

блок высокоскоростной статической (на триггерах) памяти, расположенный прямо в процессоре.

Используется для ускорения доступа к данным, хранящимся в динамической памяти – согласует работу быстрого процессора с медленной оперативной памятью.

Скорость обработки данных из кэша намного быстрее, чем данных из оперативной памяти, за счет чего существенно повышается производительность.

Уровни кэш памяти

- Кэш первого уровня (L1) - самый маленький по объему, но самый быстрый (8-128 Кб).
- Кэш второго уровня (L2), - медленнее первого, но больше по объему (128-12288Кб).
- Кэш третьего уровня (L3), - медленнее второго, но гораздо больше по объему (до 16Мб).

# Центральный процессор. Характеристики

- **Форм-фактор**

- конструктивное выполнение процессора (тип корпуса) и способ его подключения к системной плате (разъем).

- Тип корпуса – габариты, форма, ориентация

- Разъем – вид и количество контактов:

- Штырьковый – сокет

- Щелевой – слот

- **Производитель и модель**

- 

- 1. Intel – 60% рынка

- Celeron,

- Pentium,

- Core 2 (Core 2 Duo, Core 2 Quad)

- Core i7

- 2. AMD – 33% рынка

- Sempron,

- Athlon,

- Phenom

- Phenom II

# Центральный процессор. Характеристики

- **Сводная характеристика процессора**

1. Процессор Intel Core i3-4370 OEM [LGA 1150, 2x3800 МГц, L2-512 Кб, L3-4096 Кб]

- Intel - производитель

- Core i3-4370 - модель

- LGA 1150 – форм-фактор (сокет 1150 контактов)

- 2x3800 МГц – два ядра с частотой 3800МГц

- L2 - 512 Кб, L3 - 4096 Кб - кэш второго уровня 512 Кб, кэш третьего уровня 4096 Кб

2. Процессор AMD FX-4300 OEM

[AM3+, 4x3800 МГц, L2-4096 Кб, L3-4096 Кб]

- AMD - производитель

- FX-4300 - модель

- AM3+ – форм-фактор (сокет)

- 4x3800 МГц – четыре ядра с частотой 3800МГц

- L2 - 4096 Кб, L3 - 4096 Кб - кэш второго уровня 4096 Кб, кэш третьего уровня 4096 Кб

- Задания для зачета:

- Расшифруйте характеристики процессора:

- Процессор AMD A10-7800 OEM [FM2+, 4x3500 МГц, L2 - 4096 Кб]

- Процессор Intel Pentium G2030 BOX [LGA 1155, 2x3000 МГц, L2-512 Кб, L3-3072 Кб]

- Процессор Intel Celeron G1820 OEM [LGA 1150, 2x2700 МГц, L2-512 Кб, L3-2048 Кб]

- **Закон Мура** ([англ. Moore's law](#)) — [эмпирическое](#) наблюдение, изначально сделанное [Гордоном Муром](#), согласно которому (в современной формулировке) количество [транзисторов](#), размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца. Часто цитируемый интервал в 18 месяцев связан с прогнозом Давида Хауса из [Intel](#), по мнению которого, *производительность* процессоров должна удваиваться каждые 18 месяцев из-за сочетания роста количества транзисторов и увеличения тактовых частот процессоров<sup>[1]</sup>.
- Разработка новых методов чтения/записи данных >> тенденция к отмене закона Мура!
- Например, разработка ученых Массачусетского технологического института. «**скирмионы**» — виртуальные частицы, основанные на небольших возмущениях ориентации магнитных элементов — вкуче с электрическими полями. Эти частицы, как оказалось, могут хранить данные намного дольше, чем традиционные системы.
- Однако, в устройствах хранения информации необходимо будет использовать рентгеновскую микроскопию, но подобное оборудование стоит дорого и практически недоступно рядовому обывателю, так что устанавливать его на портативные компьютеры нецелесообразно.
- Остальные разработки имеют аналогичный недостаток ))
- Источник: <https://www.popmech.ru/technologies/390622-chto-takoe-zakon-mura-i-pochemu-on-bolshe-ne-aktualen-informacionnaya-revolyuciya/>

Память

# Запоминающие устройства.

- **Память** - один из основных элементов ПК.

**Основное назначение** памяти – хранить огромные массивы программ и данных, воспринимать (записывать) и выдавать (считывать) необходимую информацию с предельно возможной скоростью.

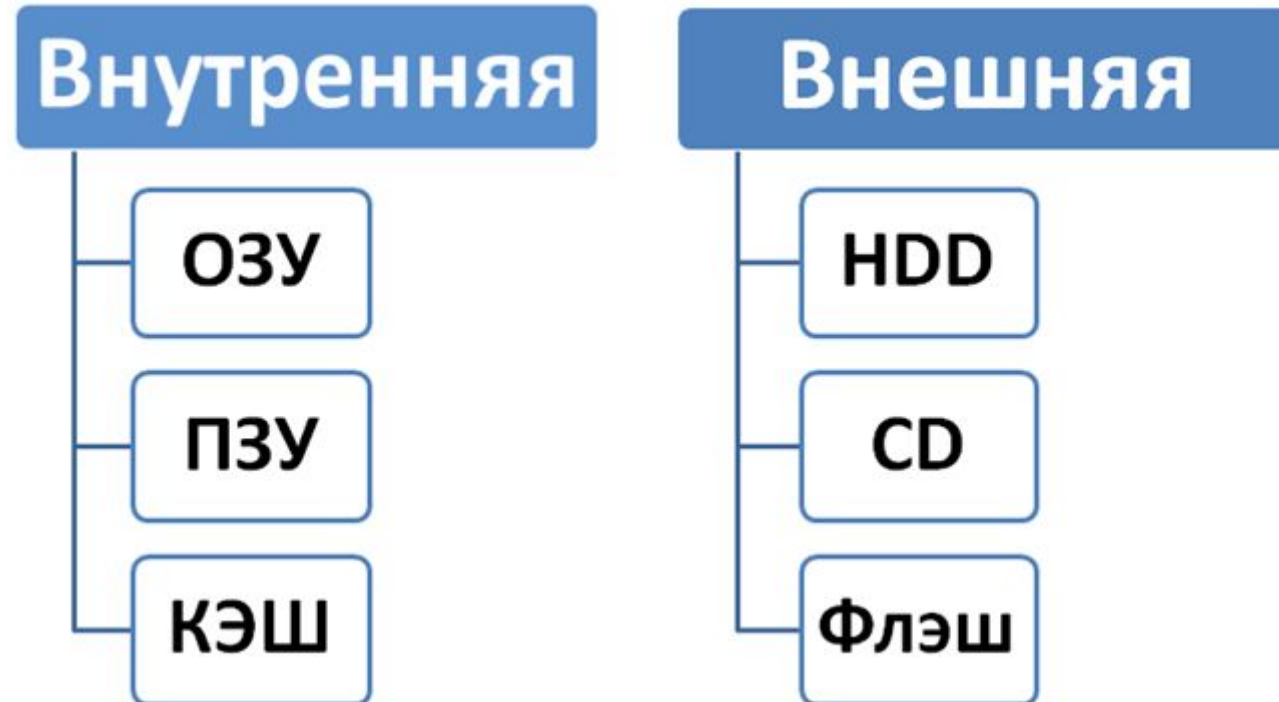
**Единицами объема** памяти являются бит и байт. БИТ – минимальный объем памяти, способный хранить одну двоичную цифру (0 или 1), различаемую устройствами считывания.

- БАЙТ – 8 битов – минимально возможный объем памяти, способный хранить один символ. Для измерения больших объемов памяти используются килобайт (1024 байт), мегабайт (1024 килобайт), гигабайт (1024 мегабайт), терабайт (1024 гигабайт).

## **Виды памяти**

- Существование целой иерархии видов памяти объясняется их различием по быстродействию, энергозависимости, назначению, объему и стоимости. Многообразию видов памяти помогает снять противоречие между высокой стоимостью памяти одного вида и низким быстродействием памяти другого вида.

# Виды памяти



Память современных компьютеров строится на нескольких уровнях, причем память более высокого уровня меньше по объему, быстрее и в пересчете на один байт имеет большую стоимость, чем память более низкого уровня.



# Внутренняя память

- **Регистровая память** — наиболее быстрая (ее иногда называют сверхоперативной). Она представляет собой несколько регистров общего назначения (РОН), которые размещены внутри процессора. Регистры используются при выполнении процессором простейших операций: пересылка, сложение, счет и т.д.
- **Кэш-память** по сравнению с регистровой памятью имеет больший объем, но меньшее быстродействие. В ЭВМ число запоминающих устройств с этим видом памяти может быть различным. В современных ЭВМ имеется два-три запоминающих устройства этого вида. Кэш-память первого уровня располагается внутри процессора, а кэш-память второго уровня — вне процессора (на материнской плате). В переводе с английского языка слово cache (кэш) означает «тайник», так как кэш-память не доступна для программиста (она автоматически используется компьютером).
- Кэш-память используется для ускорения выполнения операций за счет запоминания на некоторое время полученных ранее данных, которые будут использоваться процессором в ближайшее время.
- Введение в компьютер кэш-памяти позволяет сэкономить время, которое без нее тратилось на пересылку данных и команд из процессора в оперативную память (и обратно). Работа кэш-памяти строится так, чтобы до минимума сократить время непроизводительного простоя процессора (время ожидания новых данных и команд).
- Этот вид памяти уменьшает противоречие между быстрым процессором и относительно медленной оперативной памятью.

# Внутренняя память

- В **постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ)** хранится информация, которая не изменяется при работе ЭВМ. Такую информацию составляют программы, проверяющие работоспособность компьютера в момент его включения, драйверы (программы, управляющие работой отдельных устройств ЭВМ, например, клавиатурой) и др.  
ПЗУ является энергонезависимым устройством, поэтому информация в нем сохраняется даже при выключении электропитания.
- **Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)** используется для кратковременного хранения переменной (текущей) информации и допускает изменение своего содержимого в ходе выполнения процессором вычислительных операций.
- Это значит, что процессор может выбрать из ОЗУ команду или обрабатываемые данные (режим считывания) и, после арифметической или логической обработки данных, поместить полученный результат в ОЗУ (режим записи). Размещение новых данных в ОЗУ возможно на тех же местах (в тех же ячейках), где находились исходные данные. Понятно, что прежние команды (или данные) будут стерты.
- ОЗУ используется для хранения программ, составляемых пользователем, а также исходных, конечных и промежуточных данных, получающихся при работе процессора.
- В качестве запоминающих элементов в ОЗУ используются либо триггеры (статическое ОЗУ), либо конденсаторы (динамическое ОЗУ).
- ОЗУ – это энергозависимая память, поэтому при выключении питания информация, хранившаяся в ОЗУ, теряется безвозвратно.
- По быстродействию ОЗУ уступает кэш-памяти и тем более сверхоперативной памяти — РОН. Но стоимость ОЗУ значительно ниже стоимости упомянутых видов памяти.

# Внешняя память

- **Жесткий диск** это устройство для длительного хранения данных — накопитель на жестких магнитных дисках (HDD — аббревиатура от английского словосочетания Hard DiskDrive).
- **CD, DVD и BD** диски - накопители с оптическим принципом записи информации, предназначены для переноса и хранения информации, независимо от наличия энергии.
- *Blu-ray Disc, BD (блю-рей, от англ. Blue ray — синий луч и disc — диск, написание blu вместо blue — намеренное) — формат оптического носителя, используемый для записи с повышенной плотностью и хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости. Ёмкость Blu-ray носителя варьируется от 23,3 до 33ГБ для однослойного диска и от 46,6 до 66ГБ для двухслойного. размером 120 мм, выпущены варианты дисков размером 80 мм для использования в цифровых фото- и видеокамерах. Планируется, что их объём будет достигать 15 ГБ для двухслойного варианта.*

**Флэш память** - накопитель, предназначенный для переноса и длительного хранения информации. Флэш память реализуется по принципу полупроводниковой записи

# Оперативная память

**Оперативная память (ОЗУ - Оперативное Запоминающее Устройство, или RAM – Random Access Memory)** - используется для временного хранения информации, которая в данный момент нужна процессору.

Она выступает в качестве буфера между дисковыми накопителями и процессором, так как скорость обмена данными между процессором и ОЗУ в разы больше, чем между процессором и жестким диском (или любым другим накопителем).



Это энергозависимая память - при выключении питания память обнуляется.

В ОЗУ располагается активная программа, выполняемая компьютером в данный момент.

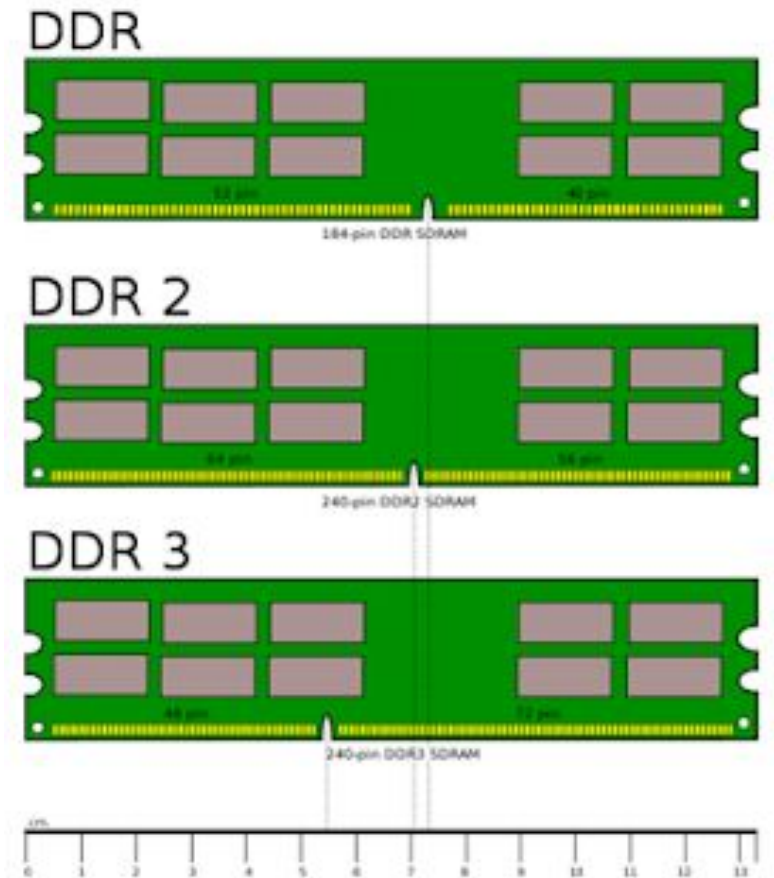
Основной составной частью ОЗУ является массив элементов памяти, объединенных в матрицу накопителя. Элемент памяти (ЭП) может хранить один бит информации (запоминать два состояния 0 или 1).

# Устройство ОЗУ

- Оперативная память является электронной памятью, потому что она создается с помощью изделий микроэлектроники - микросхем (чипов).
- Используется два основных **типа оперативной памяти**: статическая память (SRAM — Static RAM) и динамическая память (DRAM — Dynamic RAM).
- Эти две разновидности памяти различаются **быстродействием и удельной плотностью (емкостью)** хранимой информации. Быстродействие памяти характеризуется двумя параметрами: временем доступа (access time) и длительностью цикла памяти (cycle time). Эти величины, как правило, измеряются в наносекундах. Чем меньше эти величины, тем больше быстродействие памяти.
- В статической памяти элементы построены на триггерах — схемах с двумя устойчивыми состояниями. Для построения одного триггера требуется 4-6 транзисторов. После записи информации в статический элемент памяти он может хранить информацию сколь угодно долго (пока подается электрическое питание). Статическая память имеет высокое быстродействие и низкую удельную плотность размещения хранящихся данных.
- В динамической памяти элементы памяти построены на основе полупроводниковых конденсаторов, занимающих гораздо меньшую площадь, чем триггеры в статических элементах памяти. Для построения динамического элемента памяти требуется всего 1-2 транзистора. Подключение и отключение конденсаторов в динамических ЭП осуществляется с помощью полупроводниковых транзисторов (ключей).

## Характеристики ОЗУ

- Тип,
  - Форм-фактор
  - Объем,
  - Частота,
  - Производитель.
- **Тип памяти** является внутренней характеристикой оперативной памяти. Определяет форму, положение принципы взаимодействия чипов.
  - Сегодня на рынке распространены:
    - DDR
    - DDR2
    - DDR3
    - DDR4



**Форм-фактор** - стандарт, который определяет основные показатели модуля памяти (габариты, число и принцип расположения контактов). При выборе форм-фактора модуля оперативной памяти, необходимо помнить, что материнская плата, на которую в дальнейшем будет устанавливаться данная память, должна иметь поддержку выбранного форм-фактора оперативной памяти. На рынке существует несколько видов форм-факторов памяти, они физически несовместимы между собой. Наиболее распространены:

- для стационарного компьютера - DIMM,
- для ноутбука SO-DIMM

# Характеристики ОЗУ

- **Объем памяти**  
Windows XP - не менее 64 Мб (рекомендуется 128 Мб) ОЗУ
- Windows 7 (и далее, включая Win10) x32 - не менее 1Гб ОЗУ
- Windows 7 (и далее, включая Win10) x64 - не менее 2Гб ОЗУ - нормально 4ГБ !
- При переполнении ОЗУ происходит переброс более старых данных в специальное место на жестком диске (Файл подкачки).
- **Частота** - это частота обмена данными с процессором или пропускная способность каналов, по которым данные передаются на материнскую плату, а оттуда - в процессор. Чем больше - тем лучше и дороже. Должна совпадать с допустимой частотой системной платы. Измеряется в МГц
- **Пропускная способность** - это количество информации передаваемой за единицу времени или скорость передачи данных. Прямо пропорциональна частоте. Измеряется в Мб/сек
- **Производитель**, например:
  - AMD
  - Corsair
  - Kingston
  - Patriot

# Сколько оперативной памяти нужно для нормальной работы?

- Объём **2 Гб** используется на бюджетных ноутбуках или планшетах. Такого количества памяти недостаточно для нормальной работы за устройством. Скролинг нескольких сайтов в браузере уже будет проблемой. И к сожалению на таких устройствах увеличить ОЗУ увы не получится.
- Память **4 Гб** уже устанавливается в ноутбуках начального уровня. В некоторых случаях можно даже доставить планку памяти. Отлично подходит для базового использования операционной системы. Работа в браузере становится не просто приятней, но и значительно быстрее.
- **8 Гб** оперативки достаточно для игр в невысоком разрешении. Отлично подходит для игровых компьютеров начального уровня. Многие зависит от частоты и таймингов памяти. Например, играть и параллельно использовать браузер (особенно много вкладок) будет сложно.
- **16 Гб** памяти идеально подходит для профессиональной работы и более требовательных игр. Сейчас в процессе подбора комплектующих брать меньше однозначно не стоит. Это минимальный объём для полностью комфортного использования во всех задачах.
- **32 Гб** и больше устанавливается в компьютеры для энтузиастов. Столько памяти может задействовать для рендеринга или стриминга игр в высоком разрешении. Возможно, в играх пользователь не увидит разницы, что с объёмом 16 или 32 Гб оперативки.



# Характеристики ОЗУ

## **Сводная характеристика оперативной памяти**

AMD Radeon Entertainment Series [DIMM, DDR3, 2 Гб, 1333 МГц, PC10666]

DIMM - форм-фактор

Тип - DDR3

Объем – 2 Гб

Частота – 1333 МГц

Пропускная способность – 10666 Мб/с

- **Самостоятельная работа**
- Расшифруйте характеристики ОЗУ
- Corsair Vengeance CMZ4GX3M1A1600C9 [DIMM, DDR3, 4 Гбx1, 1600 МГц, PC12800]
- Hynix HMT451U6BFR8A [DIMM, DDR3L, 4 Гбx1, 1600 МГц, PC12800]

# Жесткий диск

**Жесткий диск** (HDD — аббревиатура от английского словосочетания Hard Disk Drive) - накопитель на жестких магнитных дисках.

Это перезаписываемое устройство для длительного хранения данных - основной носитель информации в компьютере.

На нем хранятся, данные: как операционной системы, так и файлы пользователя (программы, игры, фильмы, музыка, изображения...).

Память жесткого диска не является энергозависимой, что объясняет возможность хранения данных, без подачи электричества на устройство.



Жесткий диск использует **магнитный принцип записи информации** и представляет собой набор из одной или нескольких герметизированных пластин в форме дисков, покрытых слоем ферромагнитного материала и считывающих головок в одном корпусе.

Пластины приводятся в движение при помощи шпинделя (вращающегося вала).

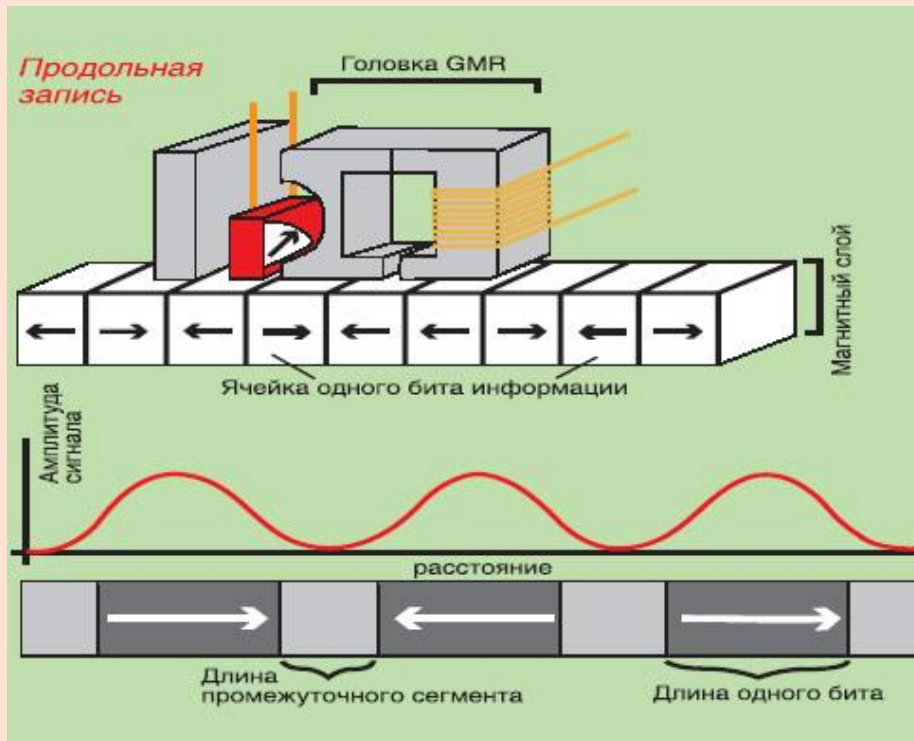
Соленоидный привод позиционирует головку для проведения операций чтения\записи данных. Считывающие головки не касаются поверхности диска как во время чтения\записи данных (из-за прослойки набегающего потока воздуха в 5 – 10 нм, которая образуется при очень быстром вращении), так и во время простоя диска (головки отводятся к шпинделю или за пределы пластин).

Благодаря отсутствию контакта, жесткий диск можно перезаписать в среднем 100 тысяч раз.

Также на продолжительность работы диска влияет герметический корпус (гермозона), благодаря которому внутри корпуса HDD создается пространство, очищенное от пыли и влаги.

# Методы магнитной записи. Продольная запись

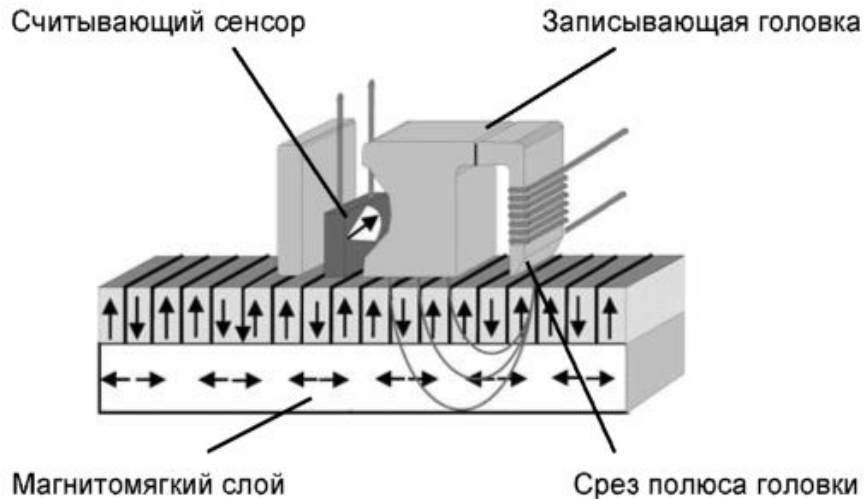
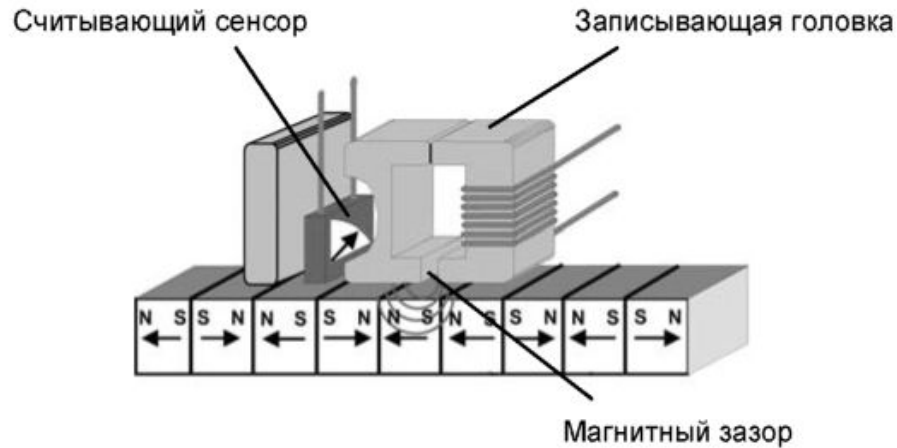
Основная идея этой технологии основана на том, что элементарные магнитики - магнитные домены - расположены горизонтально в плоскости магнитного диска (они показаны стрелочками с названиями полюсов S и N). Магнитная головка, проходя мимо домена, перемагничивает его, т. е. поворачивает на 180 или оставляет без изменения. Изменение намагничивания домена происходит только в области зазора магнитной головки, где магнитное поле наиболее велико, а за пределами зазора поле так быстро убывает, что не влияет на соседние домены.



Читающая головка (иногда она выполнена отдельно от записывающей головки) реагирует на смену полярности у магнитных доменов. Так как магнитные домены лежат в плоскости магнитного диска, то сделать их совсем небольшими не удастся. И это хорошо иллюстрирует тот факт, что технология продольной записи позволяла создавать винчестеры объемом всего в несколько гигабайт. Дальнейшее увеличение объема винчестера наталкивается на ограничение размера магнитных доменов, которые не могут быть бесконечно малыми. Для увеличения плотности записи сегодня применяется метод перпендикулярной, или иначе вертикальной записи.

<https://www.delphiplus.org/apparatnye-sredstva-pc/tekhnologii-magnitnoi-zapisi.html>

# Методы магнитной записи.



а - продольная (горизонтальная) запись;  
б- перпендикулярная (вертикальная) запись :  
на магнитном диске появилось два слоя: в верхнем, как и раньше, располагаются магнитные домены, которые теперь уже размещены вертикально - перпендикулярно. Это позволяет увеличить плотность информации на магнитном диске.

Под слоем с магнитными доменами дополнительно расположен слой с магнитомягким материалом, который не запоминает информацию, а распределяет равномерно магнитное поле от магнитной головки по большой зоне и не влияет на намагниченность доменов.

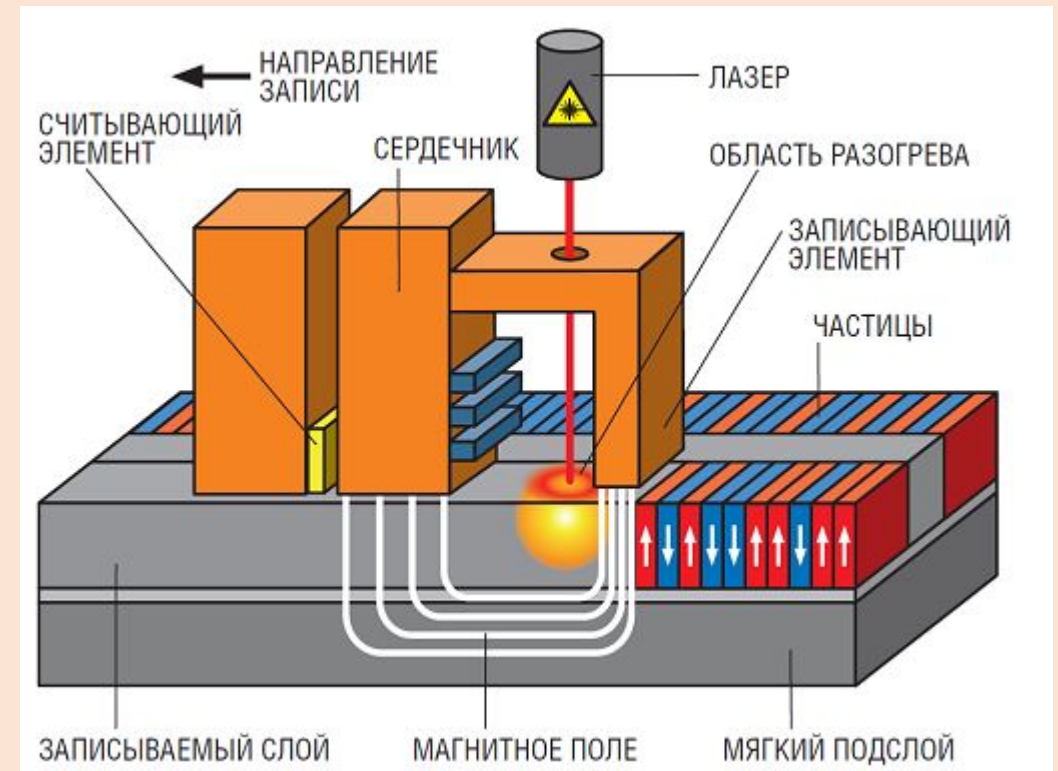
У магнитной головки теперь уже нет магнитного зазора, как это понималось в параллельной записи, а два полюса стали разными. Один полюс очень узкий, а второй широкий. Это позволяет перемагничивать домены только под узким полюсом, где напряжение магнитного поля максимально. Широкий полюс замыкает магнитные линии в большой области, в которой напряженность магнитного поля невелика и не влияет на намагниченность доменов.

Головка чтения почти во всех современных винчестерах выполняется отдельно, а в ее принципе работы используется туннельный магниторезистивный эффект (TMR Heads).

# Метод тепловой магнитной записи

Метод тепловой магнитной записи на данный момент один из самых перспективных из существующих, сейчас он активно разрабатывается.

При использовании этого метода используется точечный подогрев диска, который позволяет головке намагничивать очень мелкие области его поверхности. После того, как диск охлаждается, намагниченность закрепляется



# Метод «черепичной» записи - SMR

Разработанная специалистами компании Seagate технология Shingled Magnetic Recording (SMR) позволила увеличить удельную плотность записи данных на пластинах жестких дисков за счет принципиально новой схемы расположения дорожек. С 2014 года было запущено серийное производство 3,5-дюймовых винчестеров емкостью от 5 Тбайт и выше.



<https://compress.ru/article.aspx?id=24289>

# Жесткий диск

## Характеристики жесткого диска

- емкость диска, в Гб
- скорость вращения дисков, об./мин
- объем встроенной памяти, Мб
- производитель
- тип интерфейса

## Тип интерфейса

Интерфейс жесткого диска - устройство, преобразующее и передающее сигналы между HDD и компьютером - способ подключения жесткого диска к системной плате.

- IDE - на сегодняшний день не используется из-за низкой скорости
- SCSI имеет скорость 640Мб/с, используется, на серверах;
- SAS – его более высокоскоростной аналог (12 Гбит/с),
- SATA-I - 150 Мб/с,
- SATA-II- 300 Мб/с,
- SATA-III - 600 Мб/с.

*Производители жесткого диска* сегодня на рынке большой перечень производителей, например:

- Seagate
- Western Digital
- Hitachi
- Toshiba

Интерфейсы HDD



# Жесткий диск

## Сводная характеристика жесткого диска

2TB SATA2 Seagate Constellation ES ST32000644NS 7200rpm 64MB

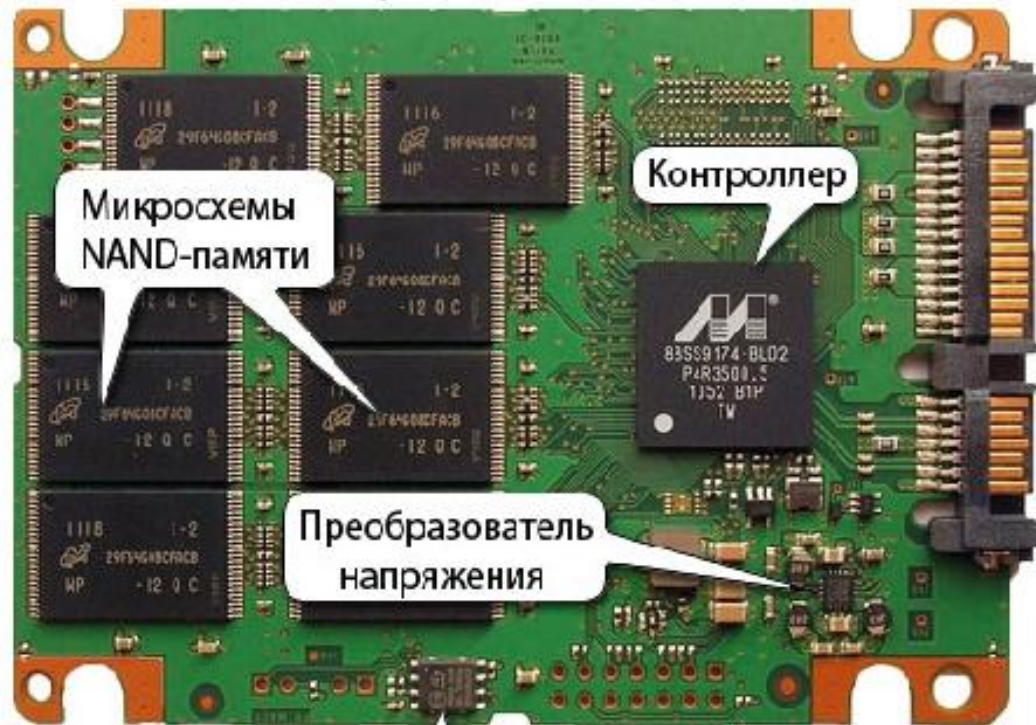
- 2TB – объем диска
  - SATA2 – тип интерфейса
  - Seagate – производитель
  - 7200rpm – скорость вращения дисков
  - 64 Mb – объем кэш памяти
  - Constellation ES ST32000644NS - модель
- 
- **Самостоятельная работа**
  - Расшифруйте характеристики жесткого диска
- 
- Seagate Pipeline HD 250 Гб [SATA II, 5900 rpm, кэш память - 8 Мб]
  - Toshiba DT 3 Тб [SATA III, 7200 rpm, кэш память - 64 Мб]



## SSD — накопитель нового поколения

Твердотельный накопитель (SSD, solid-state drive)— компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти.

Рядовой твёрдотельный накопитель представляет собой печатную плату с установленным на ней набором микросхем. Этот набор состоит из микросхемы NAND-контроллера и, собственно, микросхем NAND-памяти.



# SSD — накопитель нового поколения

- [SSD-память](#) появилась позже жестких дисков и сильно отличается от предшественника. Твердотельные устройства — немеханические. Область применения SSD довольно широка. Их устанавливают как на системную плату, что актуально для тоненьких ноутбуков, так и на карту PCI Express или в специальный слот для настольных ПК.
- **Примечание:** как и HDD, SSD бывают внешние и [внутренние](#). Внутренние — для установки непосредственно в систему, а [портативные](#) — для быстрого и простого подключения к девайсу по USB.
- Все твердотельники работают на NAND-памяти. Однако при выборе



[MLC](#) накопители служат не менее трех лет при правильном использовании.

SLC дорогое удовольствие, однако срок службы памяти примерно в 10 раз превышает MLC.

[TLC](#) золотая середина по соотношению стоимости и долговечности.

Главное отличие всех типов — количество битов, которые хранятся в ячейке памяти. Они влияют на срок службы носителя и цену.

**Примечание:** на износостойкость также влияет контроллер. Эта комплектующая отвечает за равное распределение информации по ячейкам и нагрузку на устройство соответственно.

# Типы памяти в SSD

Для хранения информации в SSD используются ячейки памяти, которые состоят из огромного количества **MOSFET-транзисторов** с плавающим затвором. Ячейки объединяются в страницы по 4 кБайта (4096 байт), затем в блоки по 128 страниц, а далее в массив по 1024 блока. Один массив имеет объём 512 Мбайт и управляется отдельным контроллером.

В SSD применяется 2 типа NAND-памяти:

В памяти типа **SLC** используются одноуровневые транзисторы (их ещё называют ячейками). Это значит, что один транзистор может хранить 0 или 1. Одним словом такой транзистор может запомнить только 1 бит информации.

**MLC** — многоуровневая ячейка, где транзистор-ячейку 4-ёх уровневый

При этом каждый уровень представляет 2 бита информации. То есть на одном транзисторе можно записать одну из четырёх комбинаций 0 и 1.

- При выборе SSD также учитывают показатель IOPS — число процедур ввода и вывода в секунду. Он отражает способность девайса работать с большим объемом файлов.
- **Интересно:** *несмотря на то, что SSD иногда называют большими флешками, чипы, которые используют в подобных накопителях, отличаются от тех, что применяются во флешках. Они надежнее и быстрее.*

# Контроллеры SSD накопителей.

Наибольшее распространение получили следующие контроллеры:

## **Контроллеры SandForce.**

Один из самых распространённых контроллеров SandForce – SF2281. Данный контроллер поддерживает интерфейс SATA-3 и встречается в SSD-накопителях Silicon Power, OCZ Vertex 3, OCZ Agility 3, Kingston, Kingmax, Intel (серии Intel 330, 520, 335).

## **Контроллеры Marvell.**

Marvell 88SS9174. Используется в SSD-дисках марки Crucial C300, M4/C400, а также Plextor M5. Данный контроллер зарекомендовал себя как один из самых недорогих, надёжных и быстрых.

Marvell 88SS9187. Данный контроллер используется в твёрдотельных накопителях Plextor серии M5 Pro, M5M, а также обновлённых M5S. Из новых особенностей можно отметить DRAM-контроллер с поддержкой до 1 Gb DDR3. Также реализована современная система коррекции ошибок ECC и снижено энергопотребление.

## **Контроллеры LAMD (Hynix).**

Компания LAMD (Link A Media Devices) является подразделением Hynix. Контроллеры LM87800 от LAMD используются в накопителях Corcair серии Neutron и Neutron GTX. Сам контроллер LM87800 является восьмиканальным и поддерживает интерфейс SATA 6Gb/s.

# Контроллеры SSD накопителей.

## Контроллеры Indilinx.

**Everest.** Так как компания Indilinx – это дочернее предприятие OCZ, то не удивительно, что контроллер Everest2 входит в основу таких SSD, как OCZ Vertex 4, OCZ Agility 4. Преимуществом контроллера Indilinx является высокая производительность записи. Также стоит отметить хорошую сбалансированность – скорости чтения и записи практически одинаковы.

**Barefoot 2.** Основа контроллера – ядро ARM Cortex-M0. Этот SATA II контроллер имеет поддержку восьми каналов доступа к памяти типа MLC и SLC. Ёмкость твёрдотельного носителя на базе данного контроллера может достигать 512 Гб.

**Barefoot 3.** Новейший чип, выполненный по техпроцессу 65 нм и самостоятельно разработанный фирмой OCZ. Основа контроллера – ARM ядро и со-процессор Aragon (32-бит, 400 МГц). Благодаря поддержке специальных RISC-команд для работы с твёрдотельными накопителями, этот контроллер является лидером по быстродействию.

## Контроллеры Samsung.

В своих твёрдотельных накопителях Samsung использует контроллер Samsung MDX. Для дисков Samsung 840 Pro и Samsung 840 применяется восьмиканальный MDX контроллер на базе 3-ёх ядерного чипа ARM Cortex-R4 (300 МГц).

# SSD — накопитель нового поколения

## Преимущества SSD-дисков

1. Скорость работы
2. Уровень шума=0 Дб
3. Ударо- и вибропрочность
4. Малый вес
5. Низкое энергопотребление



## Недостатки SSD-дисков

1. Ограниченное число циклов перезаписи. Срок службы меньше, чем у HDD. Однако если использовать их для установки ОС и основного софта, то разницу владелец вряд ли заметит.
2. Возможная потеря большей части, а иногда и всех, данных из-за внепланового отключения питания.
3. По соотношению стоимости и объема HDD выигрывает, однако это нельзя отнести к существенным минусам, особенно, если учесть все достоинства. К тому же, если рассматривать SSD как диск под систему, а жесткий диск — как основной, то гнаться за терабайтами вовсе не обязательно.

В тему: [9 главных критериев выбора хорошего SSD:](#)

[https://www.mojo.ua/news/9\\_glavnyh\\_kriteriev\\_vybora\\_horoshego\\_ssd.html](https://www.mojo.ua/news/9_glavnyh_kriteriev_vybora_horoshego_ssd.html)

# Преимущества и недостатки HDD

Hard drive появились гораздо раньше solid drive, но до сих пор не сдают позиции. У них немало достоинств. Вот лишь основные из них:

- Соотношение цены и вместительности: HDD значительно дешевле SSD аналогичного объема.
- Восстановить утерянные данные на жестком диске проще, чем на SSD.
- В силу технических особенностей HDD служат дольше практически в два раза при более серьезных нагрузках.
- Срок службы не зависит от того, сколько раз диск считывал и перезаписывал файлы.
- При внезапном отключении питания вероятность потери данных очень мала в сравнении с твердотельными накопителями.

## Недостатки:

- Показатель энергопотребления в сравнении с твердотельными накопителями у HDD выше. Это значит, что при работе с ноутбуком от аккумулятора автономность последнего будет ниже. HDD также сильнее нагреваются.
- Наличие механических деталей приводит к постороннему шуму.
- Жесткие диски медленнее, чем SSD. Это заметно как при чтении и записи информации, так и при запуске требовательного к ресурсам системы софта и самой операционной системы.
- Чувствительность HDD к внешним воздействиям крайне высока. Вибрации, падение или удар могут привести к сбоям в работе. Не стоит забывать и о восприимчивости жестких дисков к магнитному полю, которое также может навредить накопителю.
- Размеры и вес: в вопросах веса и компактности жесткий диск проигрывает SSD. Это имеет значение при установке в

# Восстановление данных

процедура извлечения информации с запоминающего устройства в случае, когда она не может быть прочитана обычным способом.

Необходимость в восстановлении может возникнуть, когда носитель имеет аппаратные или программные повреждения, или же — когда файлы данных были лишь отмечены в качестве удалённых, но продолжают храниться до того, как будут перезаписаны.

| Тип носителя | Нарушение организации данных  | Физические повреждения  |
|--------------|---|---|
| Компакт-диск | Вследствие аппаратно-программных ошибок при записи данных   | Повреждение/разложение прозрачного, регистрируемого или отражающего слоя                        |
| NAND-Flash   | Вследствие неправильного извлечения устройства, несанкционированное форматирование, случайное удаление  | Поломка платы, разрушение контактов, сгорание стабилизаторов питания, контроллеров              |
| Жесткий диск | Несанкционированное форматирование, случайное удаление, повреждение секторов содержащих служебную информацию(служебная зона жесткого диска), так и информацию о расположении файлов и папок(зона MFT) | Сбой в ПЗУ контроллера, поломка блока магнитных головок, дефекты поверхности магнитной пластины |

В настоящее время существует два основных способа восстановления данных. Способ выбирается в зависимости от возникшей неисправности накопителя. Программно-аппаратный метод применяют в тех случаях, когда программный способ не даст результата.



# Способы восстановления данных.

**Программный способ** — это восстановление данных без физического вмешательства в устройство накопителя, а также в функционирование микропрограммы и структуру модулей служебной информации.

- Восстановление структуры файловой системы
- Восстановление удаленных данных файловой системы
- Восстановление по сигнатурам
- Смешанное восстановление
- Восстановление из резервных копий

Применяется в случаях, когда сохранена работоспособность самого накопителя, но по той или иной причине доступ к данным, хранящимся на нём, утрачен.

Причиной этого может стать форматирование логических дисков, неудачное изменение логической геометрии накопителя, удаление информации, частичное, либо полное разрушение файловой системы, как информации о структуре размещения данных на накопителе.

Для автоматизации процесса восстановления написано множество программ, в том числе и бесплатных.

**Программно-аппаратный способ** требуется при физическом повреждении накопителя.

Необходимо обратиться в сервисные центры, занимающиеся восстановлением данных на профессиональном уровне. Как показывает практика, попытки неквалифицированного вмешательства в структуру служебной информации накопителя или в устройство жесткого диска, как ни прискорбно, влекут за собой окончательную и безвозвратную потерю данных.

<https://www.r-studio.com/ru/file-recovery-basics.html>

# Восстановление информации с жесткого диска

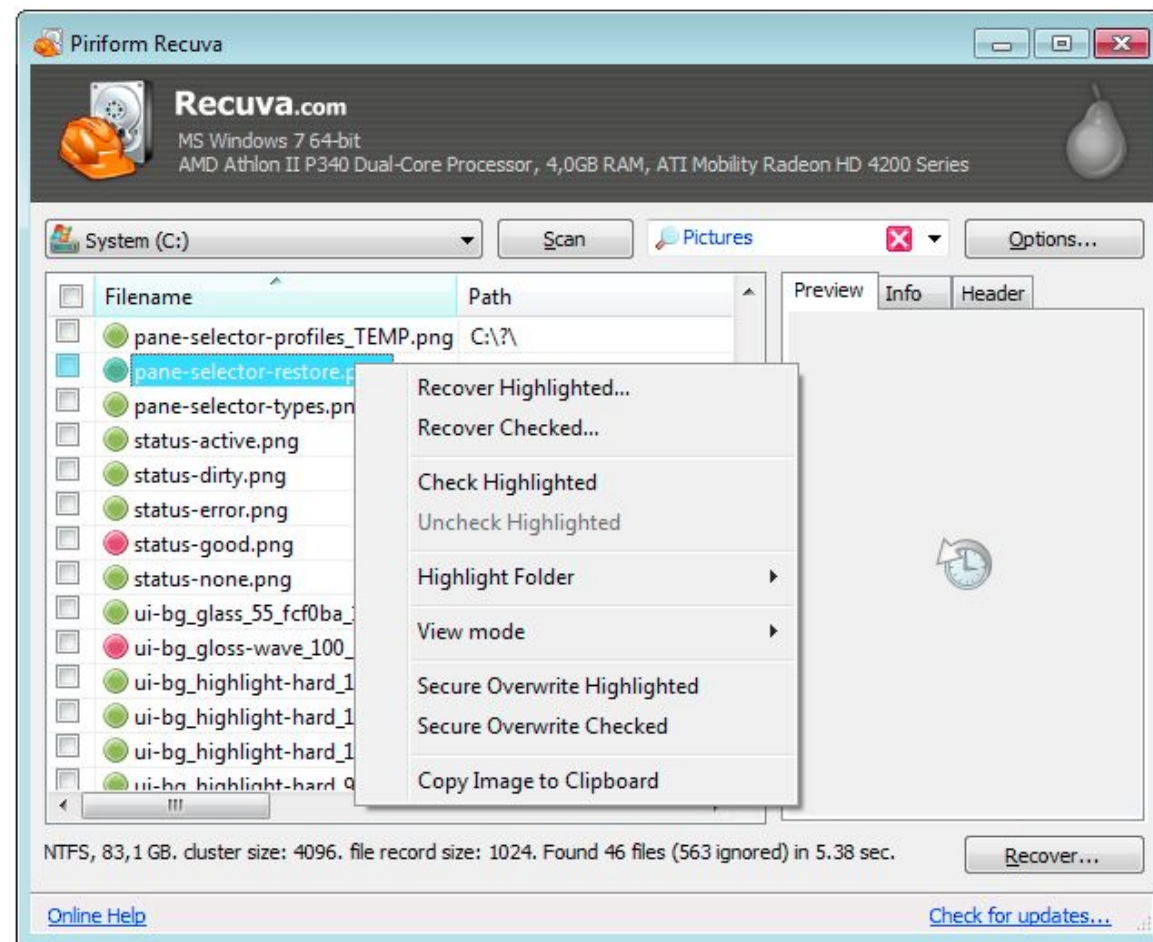
## Лучшие программы для восстановления данных

1. Recuva.
2. PhotoRec.
3. DMDE.
4. R-Studio.
5. Disk Drill.
6. Puran File Recovery.
7. RecoveRx.
8. O&O Disk Recovery.

<https://remontka.pro/recover/>

Обратите внимание!  
никогда не сохраняйте восстановленные файлы на тот же носитель, с которого они восстанавливаются.

Если ваши файлы действительно очень ценные, а удалены они были с жесткого диска компьютера, то лучше всего сразу выключить ПК, отключить жесткий диск и процедуру восстановления произвести на другом компьютере с тем, чтобы на HDD не производилась никакая запись ни операционной системы ни, например, при установке той самой программы для восстановления



# СИСТЕМЫ УНИЧТОЖЕНИЯ ДАННЫХ: АБСОЛЮТНАЯ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ

- В цифровом мире любые данные имеют значение. Большинство компаний хранит на офисных СХД всю коммерческую, бухгалтерскую и научную документацию. В большинстве своем эта информация закрытого типа и ее рассекречивание крайне нежелательно. Системы гарантированного уничтожения информации устанавливают абсолютный уровень безопасности и исключают возможность несанкционированного влияния на деятельность предприятия.
- Гарантированное уничтожение информации с жесткого диска без возможности восстановления означает исключительно физическое удаление носителя вместе с несущими пластинами. Подойдут такие способы, как расплавление носителя при высоких температурах, либо его сжигание под воздействием химических веществ. Однако реализация подобных мер затруднительна (особенно говоря о сервере), и потребует немалых временных затрат. Использование высокоспециализированных средств гарантированного уничтожения информации показывает большую эффективность по сравнению с традиционными способами. Действие таких устройств уничтожения информации основано на электромагнитном излучении. Таким образом уничтожение информации осуществляется на уровне доменной структуры и разметки.
- **КОГДА НЕОБХОДИМЫ СИСТЕМЫ УНИЧТОЖЕНИЯ ДАННЫХ?**
- Многие ошибочно полагают, что необходимость в полном уничтожении данных с жесткого диска может возникнуть лишь при ведении теневого бизнеса. На самом деле целью уничтожения информации является сохранение коммерческой тайны. Нарушение конфиденциальности или иные противоправные действия со стороны конкурентов пресекаются при помощи современных устройств, действие которых направлено на гарантированное уничтожение информации на SSD.

# СИСТЕМЫ УНИЧТОЖЕНИЯ ДАННЫХ

- **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА УСТРОЙСТВ ЭКСТРЕННОГО УНИЧТОЖЕНИЯ SSD**
- механизм воздействия не криптографический.
- При уничтожении с носителя сведений повышенной и средней степени секретности действует ГОСТ Р-50739-95. Согласно требованиям, гарантированное уничтожение информации проводится путем размагничивания.
- Полное уничтожение данных с жесткого диска необратимо и занимает несколько секунд.
- **Свойства оборудования для экстренного уничтожения данных:**
- Удобное в управлении. Возможен дистанционный контроль над процессом уничтожения данных на жестком диске, например, при помощи мобильного телефона, особого радиоканала или специального брелока.
- Обладает гибкой системой принятия решений. Пользователь может устанавливать параметры автоматической активации системы уничтожения данных.
- Удобно в установке. Подключение данных систем уничтожения информации возможно осуществить различными способами, среди которых прямое по SAS или при помощи раздачи ресурсов по CIFS.
- CIFS один из способов (протокол) передачи данных по сети с одного устройства на другое.
- Конкретное оборудование можно посмотреть здесь:  
<https://istorededata.ru/category/unichtozhenie-dannykh/>

# ЗАЩИТА ПК SAMURAI X-LITE

Система устройств Самурай предназначена для безвозвратного стирания информации с жёстких магнитных дисков (далее HDD).

Принцип действия устройств системы Самурай аналогичен действию внешнего магнитного поля, создаваемого магнитными головками при записи. Когда напряженность внешнего поля превышает величину магнитного насыщения материала поверхности диска HDD, все магнитные домены поверхности HDD переориентируются по направлению внешнего поля, и вся информация на HDD безвозвратно уничтожается.

Повторное использование HDD (после срабатывания системы) невозможно. Система рассчитана на круглосуточное питание от блока питания компьютера.

Устанавливается в 5 дюймовый отсек (как CD-ROM) и подключается кабель питания.

Жесткий диск, нуждающийся в защите, устанавливается прямо под устройство Samurai X-Lite в специальные салазки.

Никаких информационных кабелей и шлейфов с защищаемым диском и системой Samurai не подключается.

Для уничтожения данных с HDD (срабатывания системы) нажмите скрытую кнопку с помощью ручки или карандаша.



# ЗАЩИЩЕННЫЙ ФЛЕШ НАКОПИТЕЛЬ GUARDDO 8 GB USB 2.0

- Устройство GuardDo является одним из самых защищенных в мире, простым в использовании и доступным USB флэш-накопителем, используя для доступа PIN-код с 256-битным аппаратным шифрованием по военному стандарту AES.
- В устройство GuardDo входит аккумулятор, позволяющий пользователю вводить PIN-код, состоящий из 6-32 символов, на встроенной кнопочной панели перед подключением накопителя к USB-порту.
- Все данные, передаваемые на GuardDo, шифруются в режиме реального времени с помощью встроенного устройства аппаратного шифрования. Они также защищены от несанкционированного доступа в случае кражи или утери. Накопитель GuardDo автоматически блокируется при отсоединении от компьютера или отключении питания USB-порта.

Накопитель GuardDo Touche 8 GB поддерживает два пароля:

- «пароль 1» – для администратора, поддерживается режим чтения и записи данных.
- «пароль 2» – «пароль под принуждением» при его вводе вся информация на флешке уничтожается.

Предусмотрена функция сброса флэш-памяти, с помощью которой можно удалить PIN-коды, стереть данные, сгенерировать новый случайный ключ шифрования, а затем повторно использовать накопитель.

Устройство GuardDo способно генерировать бесконечное число произвольных ключей шифрования, позволяя пользователю выполнить сброс памяти, когда это необходимо.

