

Глава 1. Введение в аппаратное обеспечение персонального компьютера.



1.1. Персональный компьютер

Персональные компьютеры

Электробезопасность

- Электротехнические устройства предъявляют определенные требования к питанию.
- Адаптеры питания подходят только для конкретных моделей ноутбуков.
 - Подключение неподходящего адаптера питания к ноутбуку или устройству может привести к поломке адаптера и ноутбука.
- Некоторые детали принтера, например, блоки питания, находятся под высоким напряжением. Расположение компонентов с высоким напряжением см. в руководстве по принтеру.



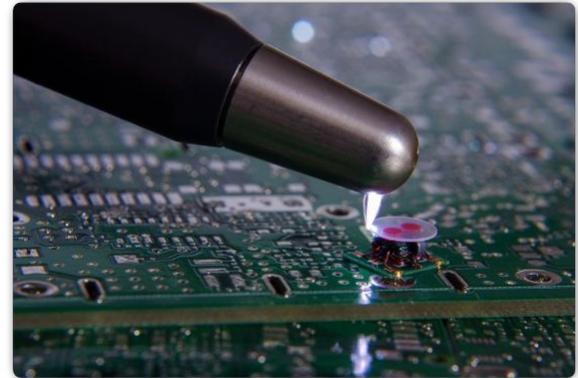
Соблюдайте правила техники безопасности, чтобы избежать возгорания, травм и летального исхода.

Защита от электростатических разрядов

- Электростатический разряд (ЭСР) может произойти, когда поверхность с накопленным электрическим зарядом контактирует с другой поверхностью с иным потенциалом.
- ЭСР, если он не был правильно нейтрализован, способен повредить компьютерное оборудование.
- Чтобы человек почувствовал ЭСР, статический заряд должен достигать 3000 В.

Соблюдайте следующие рекомендации, чтобы избежать ущерба и травм от ЭСР:

- До установки храните все компоненты в антистатических пакетах.
- Накрывайте рабочие столы заземленными ковриками.
- Полы в рабочей зоне тоже должны быть накрыты заземленными ковриками.
- При работе с внутренними компонентами пользуйтесь антистатическими заземляющими браслетами.



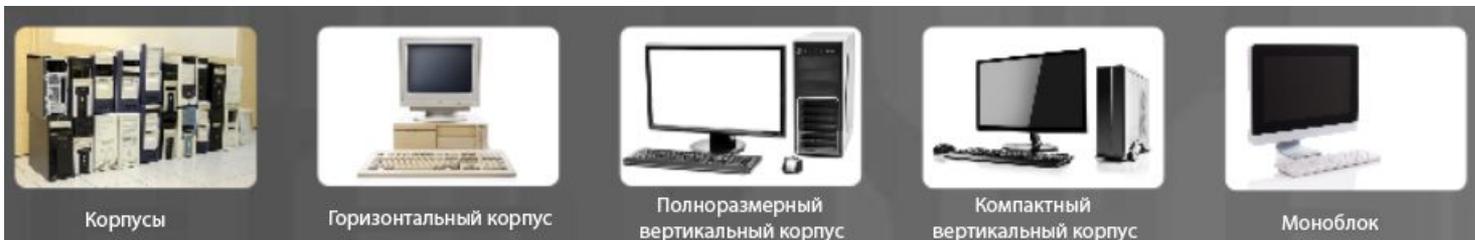
1.2. Компоненты ПК

Корпусы

- В корпусе компьютера размещаются внутренние компоненты — блок питания, материнская плата, центральный процессор (ЦП), память, накопители и различные адаптерные платы.
- Под **форм-фактором** устройства подразумевают его физическую конструкцию и внешний вид. Настольные компьютеры имеют разные форм-факторы:

- Горизонтальный корпус
- Полноразмерный вертикальный корпус
- Компактный вертикальный корпус
- Моноблок

Также производители используют собственные наименования, например, суперкорпус, полноразмерный вертикальный, вертикальный среднего размера, вертикальный мини, кубический.



Блоки питания

- Для питания внутренних компонентов компьютеров служат блоки питания, преобразующие переменный ток в постоянный ток с меньшим напряжением.
- Блоки питания настольных компьютеров имеют следующие форм-факторы:
 - **Advanced Technology (AT)** – Оригинальный блок питания для компьютерных систем предыдущих поколений.
 - **AT Extended (ATX)** – обновленная версия AT.
 - **ATX12V** – самый распространенный блок питания на сегодняшний день.
 - **EPS12V** – изначально создавался для сетевых серверов, сейчас широко используется в высокотехнологичных настольных моделях.



Разъемы



- Блок питания оборудован различными разъемами. Они служат для подачи питания к внутренним компонентам, включая материнские платы и накопители.
- Примеры:
 - 20-контактный или 24-контактный щелевой разъем
 - Несимметричный разъем SATA
 - Несимметричный разъем Molex
 - Несимметричный разъем Berg
 - 4–8-контактный вспомогательный разъем питания
 - 6/8-контактный разъем питания PCIe

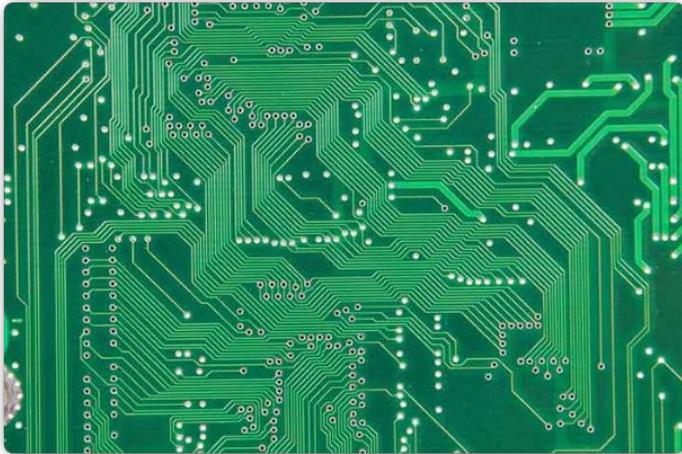
Напряжение блока питания

- Разные разъемы в блоках питания рассчитаны на разное напряжение.
- Типовое напряжение питания: 3,3 В; 5 В и 12 В.
- Питающее напряжение 3,3 В и 5 В обычно используется цифровыми цепями, питающее напряжение 12 В необходимо для работы приводов в дисковых накопителях и вентиляторах.
 - Блоки питания могут иметь одну, две или несколько цепей защиты от сверхтоков.
 - Цепь защиты — это печатная плата (ПП) внутри блока питания, к которой подсоединяются внешние кабели.

Компьютер может выдерживать небольшие колебания электропитания, но значительное отклонение может привести к отказу блока питания.



Материнские платы

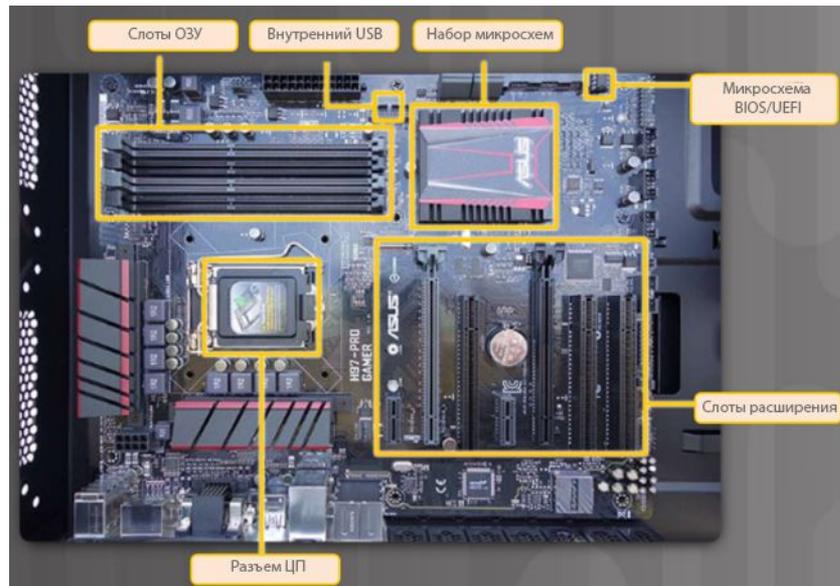


- Материнская плата составляет основу конструкции компьютера.
- Это печатная плата, содержащая шины или токопроводы, соединяющие электронные компоненты.
- Компоненты могут быть припаяны к материнской плате или добавляться посредством разъемов, слотов расширения и портов.

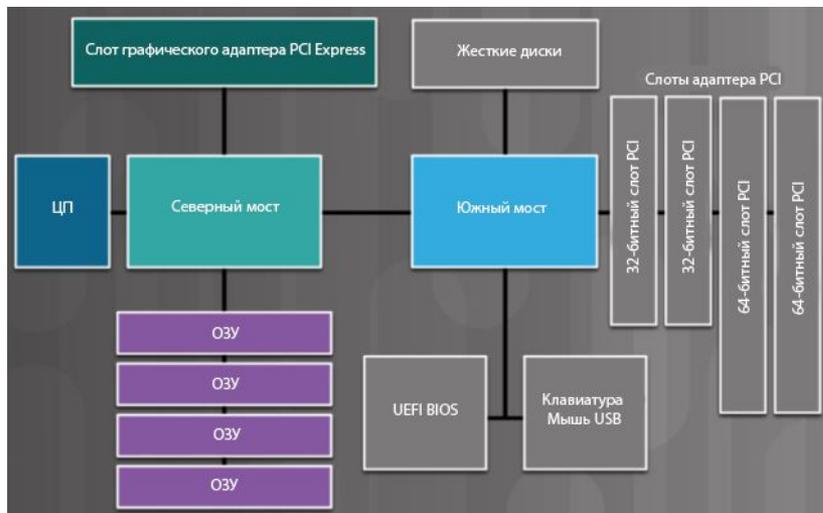
Компоненты материнских плат

▪ Основные компоненты материнской платы:

- Центральный процессор (ЦП)
- Оперативная память (ОЗУ)
- Слоты расширения
- Набор микросхем (чипсет)
- Микросхема базовой системы ввода / вывода (BIOS) и микросхема единого расширяемого микропрограммного интерфейса (UEFI)
- Разъемы SATA
- Внутренний разъем USB



Чипсет материнской платы



- **Чипсет** состоит из интегральных микросхем на материнской плате, которые контролируют взаимодействие системного оборудования с ЦП и материнской платой.
- Большинство чипсетов относятся к следующим двум типам:
 - **Северный мост** – управляет высокоскоростным доступом к оперативной памяти и видеокарте.
 - **Южный мост** – позволяет ЦП взаимодействовать с более медленными устройствами, включая жесткие диски, порты универсальной последовательной шины (USB) и слоты расширения.

Форм-факторы материнских плат

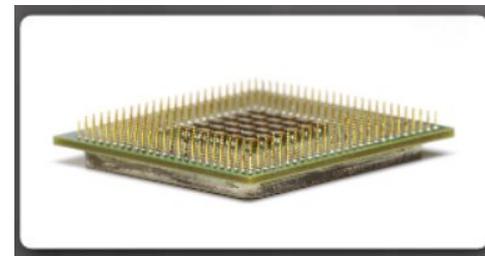
- Форм-фактор материнской платы описывает ее размер и форму.
- Существуют три распространенных форм-фактора материнских плат: **Advanced Technology eXtended (ATX)**, **Micro-ATX** и **ITX**.

Форм-фактор	Описание
ATX	<ul style="list-style-type: none">• Advanced Technology eXtended• Самый популярный форм-фактор• 12" x 9.6" (30,5 см x 24,4 см)
Micro-ATX	<ul style="list-style-type: none">• Занимает меньше пространства, чем ATX• Широко применяется в настольных и компактных моделях• 9.6" x 9.6" (24,4 см x 24,4 см)
Mini-ITX	<ul style="list-style-type: none">• Предназначен для компактных устройств и телевизионных приставок• 6.7" x 6.7" (17 см x 17 см)
ITX	<ul style="list-style-type: none">• Аналог Micro-ATX• 8.5" x 7.5" (21,5 см x 19,1 см)

Форм-фактор материнской платы определяет способ подключения компонентов, тип источника питания и форму корпуса компьютера.

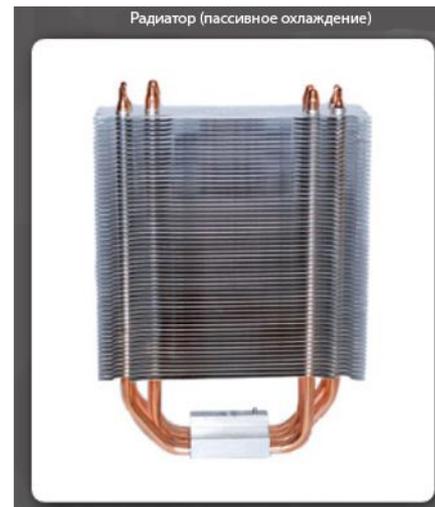
Центральный процессор

- Центральный процессор (ЦП) отвечает за интерпретацию и выполнение команд.
- ЦП — это небольшой микрочип, который находится в пакете ЦП.
- Разъем ЦП — это соединение между материнской платой и процессором.
- Современные разъемы и пакеты ЦП построены на следующих архитектурах:
 - **Матрица контактов (PGA)** — контакты находятся на тыльной стороне пакета ЦП и вставляются в разъем ЦП материнской платы.
 - **Матрица контактных площадок (LGA)** — контакты находятся в разьеме, а не на процессоре.



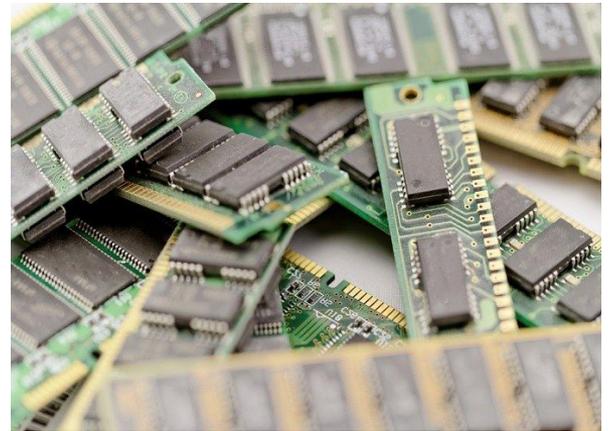
Системы охлаждения

- Компьютерные компоненты работают лучше, если они не перегреваются.
- Охлаждение компьютеров обеспечивают активные и пассивные системы охлаждения.
- Для активных систем требуется электропитание, для пассивных не требуется.
- Пассивные системы охлаждения — это снижение скорости работы компонента или добавление радиаторов к компьютерным микросхемам.
- Корпусной вентилятор считается вариантом активного охлаждения.



Типы памяти

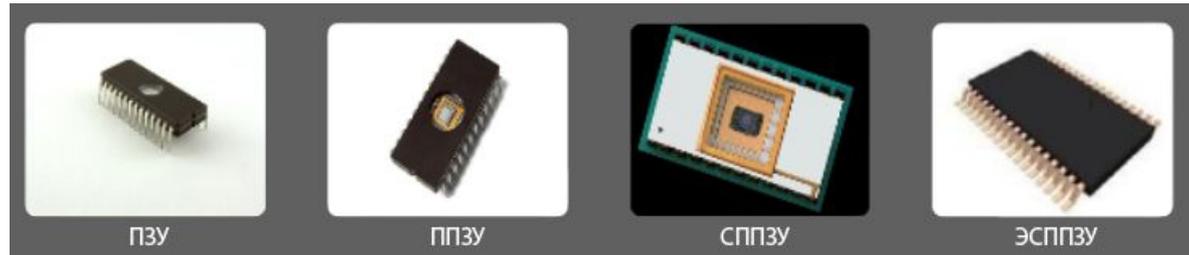
- Компьютер может использовать микросхемы памяти разных типов.
- Все микросхемы памяти хранят данные в форме байтов.
 - Байт — это блок из восьми битов, 0 или 1, хранящийся в микросхеме памяти.
- **Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** — например, чип ПЗУ.
- **Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)** — временное рабочее хранилище данных и программ, к которым обращается ЦП. ОЗУ — это энергонезависимая память.
- Как правило, увеличение объема ОЗУ повышает производительность компьютера. Максимальный объем оперативной памяти ограничивается возможностями материнской платы.



Компоненты ПК

Типы ПЗУ

- Типы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ):
 - ROM (ПЗУ).
 - PROM (ППЗУ).
 - EPROM (СППЗУ).
 - EEPROM (ЭСПЗУ).



- Типы оперативных запоминающих устройств (ОЗУ):
 - Динамическое ОЗУ (DRAM, ДОЗУ)
 - Статическое ОЗУ (SRAM, СОЗУ)
 - Синхронное динамическое ОЗУ (SDRAM, СДОЗУ)
 - Синхронное динамическое ОЗУ с удвоением тактовой частоты шины данных (DDR SDRAM)
 - Синхронное динамическое ОЗУ DDR2 (DDR2 SDRAM)
 - Синхронное динамическое ОЗУ DDR3 (DDR3 SDRAM)
 - Синхронное динамическое ОЗУ DDR4 (DDR4 SDRAM)
 - Синхронное динамическое ОЗУ GDDR (GDDR SDRAM)

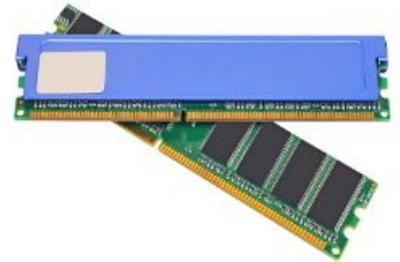
Модули памяти

- Микросхемы памяти припаиваются к печатной плате, чтобы сформировать модуль памяти, который затем устанавливался в слот памяти на материнской плате.
- Типы модулей памяти: **DIP**, **SIMM**, **DIMM** и **SODIMM**.
- Скорость модуля памяти напрямую влияет на то, сколько данных способен обработать процессор за определенный период времени.
- Как правило, самый быстрый вариант — это статическое ОЗУ (SRAM), используемое как кеш-память.



Модули памяти (продолжение)

- Скорость модуля памяти напрямую влияет на то, сколько данных способен обработать процессор за определенный период времени.
- Как правило, самый быстрый вариант — это статическое ОЗУ (SRAM), которое является кэш-памятью для хранения самых последних данных и инструкций, использованных ЦП.
- Три самых распространенных типа кэш-памяти:
 - Кэш-память первого уровня, встраиваемая в ЦП.
 - Кэш-память второго уровня, которая раньше монтировалась на материнской плате, а сейчас встраивается в ЦП.
 - Кэш-память третьего уровня, используемая в высокопроизводительных рабочих станциях и серверных ЦП.

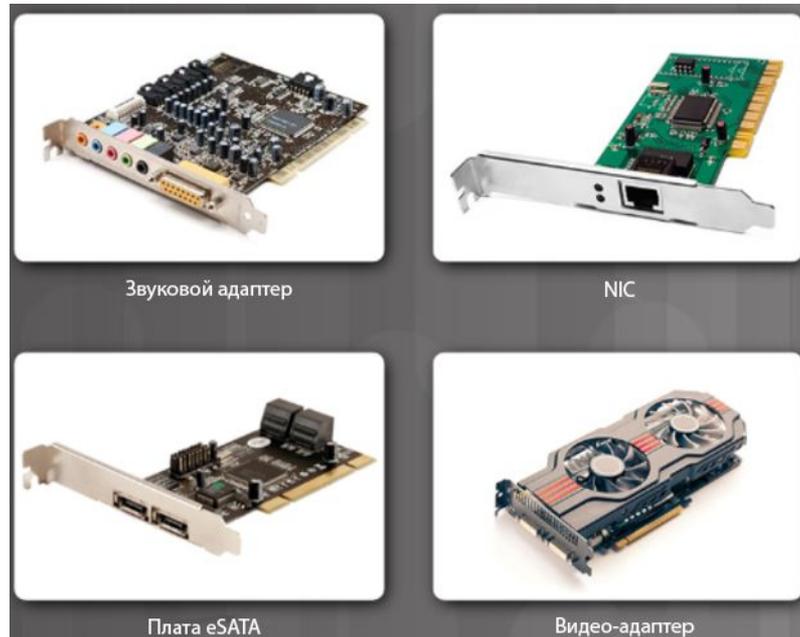


Модули памяти (продолжение)

- Ошибки памяти возникают, если данные некорректно сохраняются на микросхемах памяти. Компьютер применяет различные способы обнаружения и исправления ошибок данных в памяти.
- Способы обнаружения ошибок:
 - **Без контроля по четности** — память без контроля по четности не проверяет наличие ошибок.
 - **С контролем по четности** — память с контролем по четности содержит 8 бит для данных и 1 бит для обнаружения ошибок.
 - **ЕСС** — память с кодом для исправления ошибок может обнаруживать многобитовые ошибки в памяти и исправлять однобитовые ошибки в памяти.

Адаптерные платы

- Адаптерные платы расширяют функциональные возможности компьютера, добавляя контроллеры для устройств или заменяя неисправные порты.
- Распространенные варианты адаптерных плат:
 - Звуковой адаптер
 - Сетевая интерфейсная плата (NIC)
 - Беспроводная NIC
 - Видео-адаптер или адаптер дисплея
 - Плата захвата изображения
 - Плата ТВ-тюнера
 - Плата контроллера универсальной последовательной шины (USB)
 - Плата eSATA



Адаптерные платы (продолжение)

- Слоты расширения на материнской плате компьютера служат для установки адаптерных плат.
- Разъем адаптерной платы должен соответствовать слоту расширения.
 - Типовые слоты расширения:
 - Разъем взаимодействия периферийных компонентов (PCI)
 - Mini-PCI
 - PCI eXtended (PCI-X)
 - PCI Express (PCIe)
 - Райзер-карта
 - Быстродействующий графический порт (AGP)



Типы накопителей

- Жесткие диски служат для энергонезависимого хранения данных.
- Диски имеют фиксированные или съемные носители.



Жесткий диск



Оптический диск



Твердотельный накопитель



Ленточный накопитель

- Накопители можно классифицировать по носителю, на котором хранятся данные:
 - магнитные (например, жесткие диски и ленточные накопители);
 - твердотельные накопители;
 - оптические накопители (например, CD и DVD).

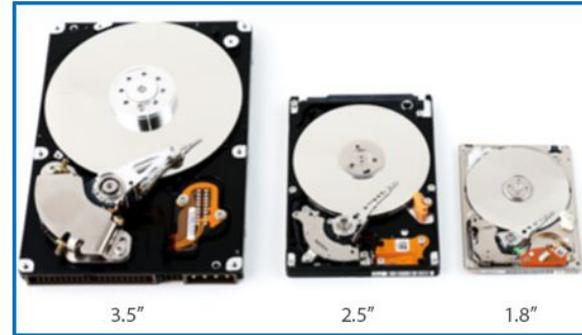
Интерфейсы накопителей

- Внутри компьютера накопители подключаются к материнской плате через интерфейс Serial AT Attachment (SATA). В прошлом применялся интерфейс Parallel ATA (EIDE).
- Стандарты интерфейса определяют способ передачи данных, скорости передачи, физические характеристики кабелей и разъемов.
- Существуют три основных версии стандарта SATA: SATA 1, SATA 2 и SATA 3.
- Кабели и разъемы одинаковые, отличаются скорости передачи данных.

ATA	Параллельный (PATA)	IDE	8,3 Мбит/с
		EIDE	16,6 Мбит/с
	Последовательный (SATA)	SATA 1	1,5 Гбит/с
		SATA 2	3,0 Гбит/с
		SATA 3	6,0 Гбит/с

Накопитель с магнитным носителем

- В этом варианте хранения двоичные значения представлены намагниченными и ненамагниченными физическими областями магнитного носителя.
- Распространенные типы накопителей с магнитными носителями:
 - Накопитель на жестком диске (HDD) – традиционный накопитель с магнитным носителем, имеющий емкость от гигабайт (ГБ) до терабайт (ТБ).
 - Ленточный накопитель — чаще всего применяется для архивации данных.
 - Ленточные накопители используют магнитную головку чтения/записи и съемный ленточный картридж.
 - Емкость такого накопителя варьируется от нескольких гигабайт до большого количества терабайт.



Полупроводниковый накопитель

- Твердотельные накопители (SSD) хранят данные в форме электрических зарядов в полупроводниковой флеш-памяти. Это позволяет SSD работать намного быстрее, чем магнитному накопителю HDD.
- SSD не имеют движущихся элементов, бесшумны, потребляют меньше энергии и выделяют меньше тепла, чем HDD.
- SSD имеют три форм-фактора:
 - Форм-фактор дисководов — такой же, как у HDD.
 - Платы расширения — подключаются непосредственно к материнской плате и монтируются в корпусе компьютера так же, как и другие платы расширения.
 - Модули mSata или M.2 — могут использовать специальный разъем. **M.2** — стандарт для компьютерных плат расширения.



Полупроводниковый накопитель (продолжение)

- Спецификация Non-Volatile Memory Express (**NVMe**) была разработана, чтобы компьютеры могли использовать преимущества SSD через стандартный интерфейс между SSD, шиной PCIe и операционными системами.
- NVMe дает совместимым SSD-накопителям возможность подключаться к шине PCIe без специальных драйверов.
- Твердотельные гибридные накопители (**SSHD**) — это компромисс между магнитным жестким диском и твердотельным накопителем.
 - Они быстрее, чем HDD, но дешевле, чем SSD.
 - Они объединяют магнитный жесткий диск со встроенной флеш-памятью, работающей как энергонезависимый кеш.

Типы приводов оптических дисков

- Приводы оптических дисков — это съемные носители данных, которые используют лазерный луч для чтения и записи данных на оптические носители.
- Они были созданы, чтобы преодолеть ограничения по емкости хранения съемных магнитных носителей, например, дискет.
 - Существует три типа приводов оптических дисков:
 - Компакт-диск (CD) — хранит аудиоданные и информацию.
 - Цифровой универсальный диск (DVD) — хранит цифровые видеоданные и информацию.
 - Диск Blu-ray (BD) — хранит цифровые видеоданные высокого качества и информацию.



Типы приводов оптических дисков (продолжение)

- CD, DVD и BD-диски могут быть предварительно записаны (доступны только для чтения), предоставлять возможность записи (однократной) или перезаписи (многократной записи и считывания).
- DVD и BD-носители также могут быть однослойными (SL) или двухслойными (DL). Двухслойный носитель имеет примерно вдвое больший объем памяти.

Оптический носитель	Описание	Емкость
CD-ROM	Носитель CD только для чтения, с предварительно записанными данными	700 МБ
CD-R	Носитель CD, запись на который возможна только один раз	
CD-RW	Носитель CD с возможностью записи, стирания и повторной записи	
DVD-ROM	Носитель DVD только для чтения, с предварительно записанными данными	4,7 Гб (однослойный)
DVD-RAM	Носитель DVD с возможностью записи, стирания и повторной записи	8,5 Гб (двухслойный)
DVD+/-R	Носитель DVD, запись на который возможна только один раз	
DVD*/-RW	Носитель DVD с возможностью записи, стирания и повторной записи	
BD-ROM	Носитель Blu-ray только для чтения, на который предварительно были фильмы, игры или программы	25 Гб (однослойный)
BD-R	Носитель Blu-ray, запись на который возможна только один раз	50 Гб (двухслойный)
BD-RE	Носитель Blu-ray с возможностью записи, стирания и повторной записи	

Видеопорты и кабели

- Видеопорт служит для кабельного подключения монитора к компьютеру.
- Видеопорты и кабели монитора используются для передачи аналоговых и/или цифровых сигналов.

▪ К видеопортам и кабелям относятся:

- Цифровой видеоинтерфейс (DVI)
- Дисплейный порт
- Мультимедийный интерфейс высокой четкости (HDMI)
- Thunderbolt 1 или 2
- Thunderbolt 3
- Видеографическая матрица (VGA)
- Видео-разъем Американской радиовещательной корпорации (RCA)



Другие порты и кабели

- Порты ввода-вывода на компьютере дают возможность подключать периферийные устройства, например, принтеры, сканеры и портативные устройства.
 - Порты, которыми может быть оборудован компьютер:
 - Personal System 2 (PS/2)
 - Аудио и игровой порт
 - Сетевой порт
 - Serial AT Attachment (SATA)
 - Integrated Drive Electronics (IDE)
 - Универсальная последовательная шина (USB)



Адаптеры и конвертеры

- Сегодня существует большое количество стандартов соединения. Соединительные компоненты именуют адаптерами и конвертерами:
 - **Конвертер** выполняет ту же функцию, что и адаптер, но также преобразует сигналы из одного стандарта в другой.
 - **Адаптер** физически связывает одну технологию с другой.

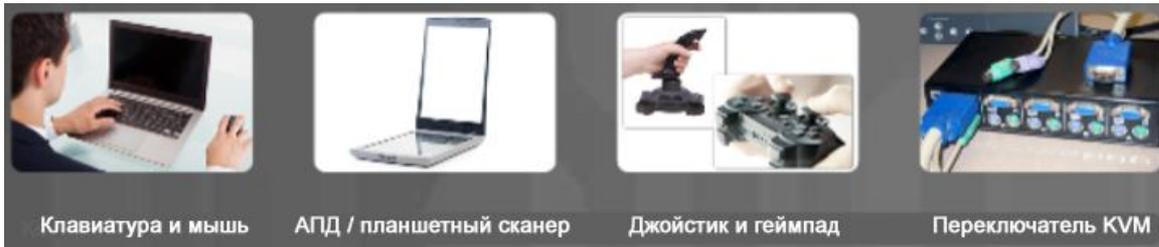
- Примеры:

- Адаптер DVI–VGA
- Конвертер USB–Ethernet
- Адаптер USB–PS/2
- Адаптер DVI–HDMI
- Адаптер Molex–SATA
- Конвертер HDMI–VGA



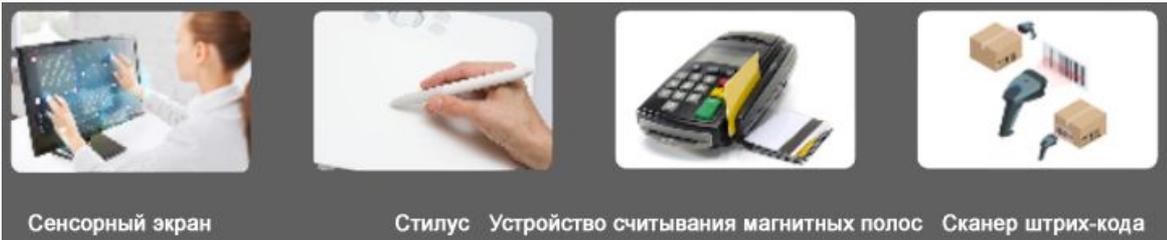
Традиционные устройства ввода

- Устройства ввода дают пользователю возможность взаимодействовать с компьютером.
- Первыми устройствами ввода были:
 - Клавиатура и мышь. Это два наиболее часто используемых устройства ввода.
 - АПД/планшетный сканер. Эти устройства оцифровывают изображение или документ.
 - Джойстик и геймпад. Эти устройства ввода служат для игр.
 - KVM-переключатель. Это аппаратное устройство, с помощью которого можно управлять несколькими компьютерами, используя одну клавиатуру, монитор и мышь.



Современные устройства ввода

- К новым устройствам ввода относятся сенсорный экран, стилус, считыватель магнитной полосы и сканер штрих-кода.
 - **Сенсорный экран.** Это устройство ввода имеет экран, чувствительные к касанию или нажатию.
 - **Стилус.** Это устройство ввода графической информации в форме ручки для дизайнеров и художников.
 - **Считыватель магнитных полос.** Это устройство считывает информацию, закодированную магнитным способом на тыльной стороне пластиковых карт.
 - **Сканер штрих-кода.** Это устройство считывает информацию, содержащуюся в штрих-кодах продуктов.



Современные устройства ввода

- Примеры современных устройств ввода:
 - **Цифровая камера.** Эти устройства фиксируют цифровые изображения и снимают видео.
 - **Веб-камера.** Такие видеокamеры могут быть встроены в компьютер.
 - **Фиксатор подписи.** Это устройство фиксирует подпись человека в электронном формате.
 - **Считыватель смарт-карт.** Эти устройства используются на компьютере для аутентификации пользователя. Смарт-карта может быть размером с кредитную карту, со встроенной интегральной схемой, которая обычно находится под золотой контактной площадкой на одной из сторон карты.
 - **Микрофон.** Это устройство дает возможность оцифровывать голос и переносить его на компьютер.



Цифровая камера

Веб-камера

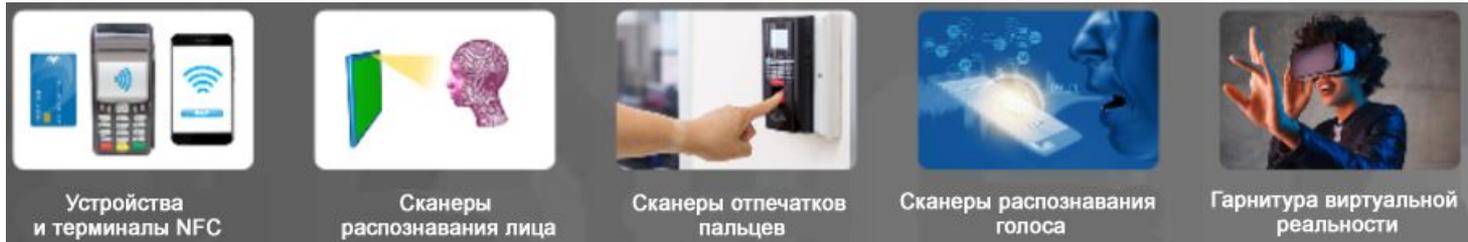
Фиксатор подписи

Считыватель смарт-карт

Микрофон

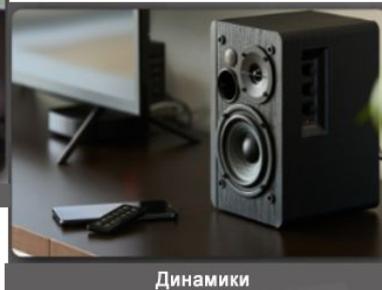
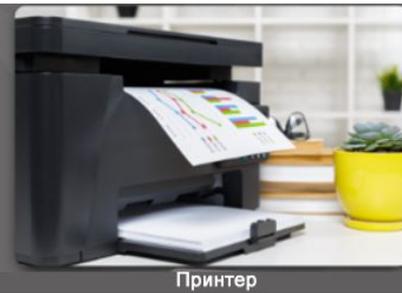
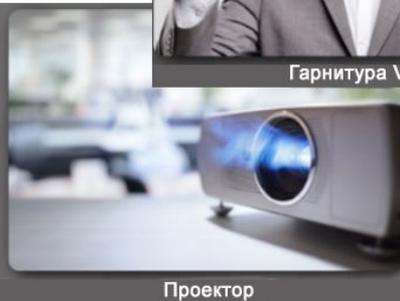
Новейшие устройства ввода

- Новейшие устройства ввода — это устройства и терминалы NFC, сканеры распознавания лиц, отпечатков пальцев и голоса, гарнитуры виртуальной реальности.
 - **Устройства и терминалы NFC.** Эти устройства служат для оплаты в одно касание.
 - **Сканеры распознавания лица.** Эти устройства ввода идентифицируют пользователя по уникальным чертам лица.
 - **Сканеры отпечатков пальцев.** Эти устройства ввода идентифицируют пользователя по уникальным отпечаткам пальцев.
 - **Сканеры распознавания голоса.** Эти устройства ввода идентифицируют пользователя по уникальному тембру голоса.
 - **Гарнитура виртуальной реальности.** Эти устройства используются с компьютерными играми, симуляторами и обучающими приложениями.



Устройства вывода

- Устройство вывода принимает двоичную информацию от компьютера и преобразует ее в форму, понятную пользователю.
- К устройствам вывода относятся мониторы, проекторы, гарнитуры виртуальной реальности, принтеры, динамики наушники.



Мониторы и проекторы

- В большинстве мониторов используются технологии трех типов:

- Жидкие кристаллы (LCD)
- Светодиоды (LED)
- Органические светодиоды (OLED)



Монитор

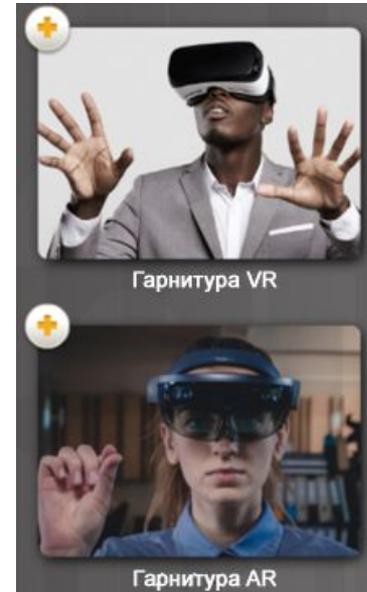


Проектор

- Большинство видеопрокторов используют технологию LCD или DLP.
 - DLP расшифровывается как Digital Light Processing (цифровая обработка световых сигналов).
 - Разные проекторы имеют разный световой поток, от которого зависит уровень яркости проецируемого изображения.

Гарнитуры виртуальной и дополненной реальности

- **Виртуальная реальность (VR)** использует компьютерные технологии для моделирования трехмерной среды.
- Гарнитура VR полностью закрывает верхнюю часть лица пользователя, не пропуская окружающий свет.
- **Дополненная реальность (DR)** использует аналогичную технологию, накладывая изображения и звуки на реальный мир в реальном времени.
- DR может предоставить пользователям мгновенный доступ к информации о реальной окружающей среде.
- Гарнитура DR обычно не закрывает внешний свет, и пользователи могут видеть реальную окружающую обстановку.



Принтеры

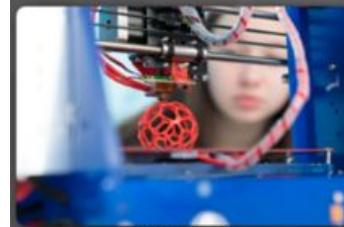
- Принтеры — это устройства вывода, создающие печатные копии файлов.
- Печатная копия может быть создана на листе бумаги. Это также может быть объект из пластика, созданный на 3D-принтере.
- Типы принтеров:
 - Струйные, лазерные, ударного типа, термографические и 3D.
 - В принтерах используется проводное или беспроводное соединение
 - Всем принтерам требуется печатный материал (чернила, тонер, жидкий пластик и т. д.)
 - Принтеры используют драйверы для коммуникации с ОС



Струйный принтер



Принтер ударного типа

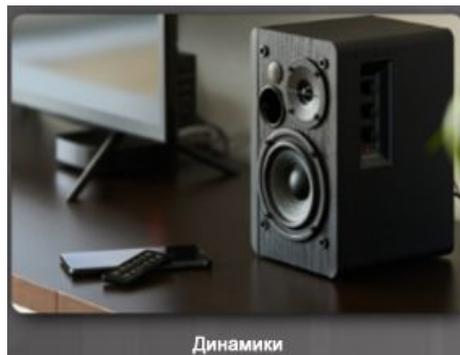


3D-принтер

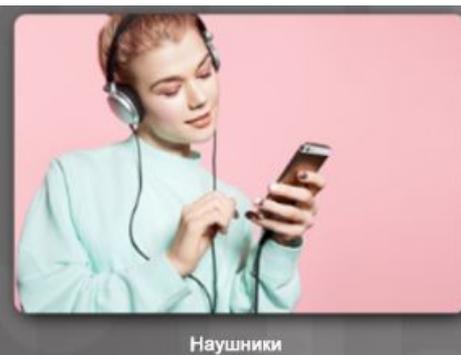


Термопринтер

Динамики и наушники



Динамики



Наушники

- **Динамики** — это устройства звукового вывода.
- Большинство компьютеров и мобильных устройств поддерживают передачу звука. Аудиокарта интегрирована в материнскую плату или размещена на адаптерной плате.
- **Наушники** в форме обручей, вкладышей и элементов гарнитуры — это устройства звукового вывода.
- Они могут быть проводными или беспроводными. Некоторые модели поддерживают функции Wi-Fi или Bluetooth.

Новые термины и команды

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Электростатические разряды (ЭСР)• статическое электричество• антистатический заземляющий браслет• переменный ток• постоянный ток• Advanced Technology (AT)• AT Extended (ATX)• ATX12V• EPS12V• Разъем SATA• Разъем Molex• Разъем Berg• 4–8-контактный вспомогательный разъем питания | <ul style="list-style-type: none">• 6/8-контактный разъем питания PCIe• печатная плата (ПП)• материнская плата• Центральный процессор (ЦП)• Набор микросхем (чипсет)• SCSI с последовательным соединением (SAS)• Чипсет северного моста• Чипсет южного моста• Универсальная последовательная шина (USB)• Advanced Technology eXtended (ATX)• Форм-фактор Micro-ATX• Форм-фактор Mini-ITX• Форм-фактор ITX• Матрица контактов (PGA) | <ul style="list-style-type: none">• Матрица контактных площадок (LGA)• пассивное охлаждение• активное охлаждение• Оперативная память (ОЗУ)• Двухрядный корпус (DIP)• Однорядный модуль памяти (SIMM)• Двухрядный модуль памяти (DIMM)• Тонкий корпус DIMM (SODIMM)• кеш-память первого уровня• кеш-память второго уровня• кеш-память третьего уровня• Четность• Память с кодом исправления ошибок (ECC) |
|--|---|---|

Новые термины и команды (продолжение)

<ul style="list-style-type: none">• Звуковой адаптер• Сетевая интерфейсная плата (NIC)• Беспроводная NIC• Видео-адаптер или адаптер дисплея• Плата захвата изображения• Плата ТВ-тюнера• Плата контроллера универсальной последовательной шины (USB)• Плата eSATA• Слот разъема взаимодействия периферийных компонентов (PCI)• Слот Mini-PCI• Слот PCI eXtended (PCI-X)• Слот PCI Express (PCIe)	<ul style="list-style-type: none">• Слот быстродействующего графического порта (AGP)• Накопитель на жестком диске• Ленточный накопитель• Твердотельный накопитель• Модули mSata или M.2• Твердотельные гибридные накопители (SSHD)• Компакт-диск (CD)• Цифровой универсальный диск (DVD)• Диск Blu-ray (BD)• Дисплейный порт• Цифровой видеоинтерфейс (DVI)• Мультимедийный интерфейс высокой четкости (HDMI)	<ul style="list-style-type: none">• Thunderbolt• Видеографическая матрица (VGA)• Видео-разъем Американской радиовещательной корпорации (RCA)• АПД / планшетный сканер• Джойстик и геймпад• Переключатель KVM• Сенсорный экран• Стилус• Устройство считывания магнитных полос• Сканер штрих-кода• Фиксатор подписи• Считыватель смарт-карт• Устройства и терминалы NFC
---	--	---

Новые термины и команды (продолжение)

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Сканеры распознавания лица• Сканеры отпечатков пальцев• Сканеры распознавания голоса• Гарнитура виртуальной реальности• Жидкие кристаллы (LCD)• Светодиоды (LED)• Органические светодиоды (OLED)• Цифровая обработка световых сигналов (DLP)• Виртуальная реальность (VR)• Дополненная реальность (AR)• Микросхема базовой системы ввода / вывода (BIOS)• Микросхема единого расширяемого микропрограммного интерфейса (UEFI) | <ul style="list-style-type: none">• Последовательный интерфейс обмена данными (SATA)• Усовершенствованный интерфейс жестких дисков с интегрированной электроникой (IDE)• Интерфейс для малых компьютеров (SCSI)• Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)• Микросхема программируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ)• Микросхема стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства (СППЗУ)• Микросхема электронно стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства (ЭСППЗУ) | <ul style="list-style-type: none">• Динамическое ОЗУ (DRAM, ДОЗУ)• Статическое ОЗУ (SRAM, СОЗУ)• Синхронное динамическое ОЗУ (SDRAM, СДОЗУ)• Синхронное динамическое ОЗУ с удвоением тактовой частоты шины данных (DDR SDRAM)• Синхронное динамическое ОЗУ DDR2 (DDR2 SDRAM)• Синхронное динамическое ОЗУ DDR3 (DDR3 SDRAM)• Синхронное динамическое ОЗУ DDR4 (DDR4 SDRAM)• Синхронное динамическое ОЗУ GDDR (GDDR SDRAM) |
|--|--|--|

