

## НАЗНАЧЕНИЕ ПК



**ПК** – это очень мощное техническое средство, которое быстро и качественно перерабатывает информацию об объектах реального мира.

**ПК** состоит из простых объектов - блоков, которые выполняют определённые функции:

- одни помогают **ПК** получать информацию;
- другие преобразовывают её;
- третьи обеспечивают вывод информации;
- многие блоки выполняют вспомогательную функцию.

Все эти технические блоки по старинке называют "железо". На современном языке это называют **hardware**, т.е. **аппаратное обеспечение ПК**.

**Аппаратное обеспечение ПК (hardware)** - это совокупность технических блоков-устройств для обработки информации.

Но **ПК** «оживает» и все блоки начинают выполнять предназначенные функции, если в нём находится программа – это душа **ПК**.

Данная тема посвящена знакомству с техническими характеристиками блоков (модулей) современного **ПК**.



## Базовый комплект ПК (минимальная

- к (А) Клавиатура;  
Б) Монитор;  
В) Системный блок  
Г) Мышь.

1. **центральные** - процессор, оперативная память;
2. **периферийные** устройства (монитор, клавиатура, манипуляторы, все виды дисководов, принтер, сканер и т.д..)

**Центральные и периферийные устройства** соединяются между собой и обмениваются информацией посредством **системной шины (магистрала)**

**Центральные устройства** подсоединены к шине непосредственно, а **периферийные** - через устройства сопряжения (**контролеры или адаптеры**).

**Контроллер (адаптер)**— микропроцессор для управления периферийным устройством, он освобождает **ЦП** от непосредственного управления функционированием данного оборудования.

## ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ ПК

В СБ размещаются:

- **системная плата;**
- **винчестер;**
- **платы расширения;**
- **накопитель CD-ROM;**
- **блок питания;**
- **и др.**



## Системный блок ПК

### Системная (материнская) плата

Контроллер  
клавиатуры

Центральный  
процессор

ОП

ПЗУ

### Системная шина

(шина данных + адресная шина + шина

Адаптер  
монитора

Контроллеры  
доп.  
устройств

Адаптер  
портов

Контроллеры  
дисков

Клавиатура

Монитор

Доп. устр-ва  
(модем, сканер,  
стример и т.д.)

Устр-ва, подключаемые  
через порты (принтер,  
мышь, джойстик и т.д.)

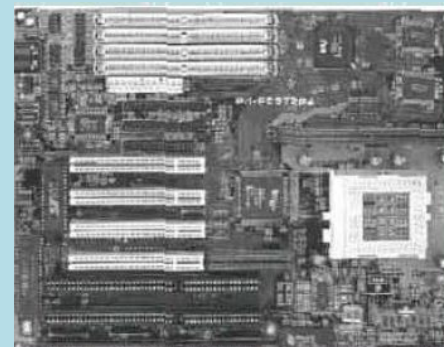
Блок питания

Система  
охлаждения

Винчестер

Дисководы  
для гибких  
дисков,  
компакт -

# МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА



**Материнская плата** – это электронная плата, на которой размещены основные элементы системного блока.

**Материнская плата** является основным компонентом **ПК**. Это самостоятельный элемент, который управляет внутренними связями и взаимодействует с помощью системы прерываний с внешними устройствами, она влияет на производительность **ПК** в целом.

Материнская плата содержит компоненты, определяющие архитектуру компьютера:

1. **ЦП** (микропроцессор) со встроенным в него математическим сопроцессором;
2. **Память** (оперативная и постоянная);
3. **Системная шина.**

**ЦП** и **память** соединены между собой **системной шиной (магистраль)**, к которой подсоединяются контроллеры (адаптеры) всех периферийных устройств, подключенных к **ПК**.

# ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР



Самым главным устройством **ПК** является **центральный процессор**.

В современном **ПК** все устройства достаточно сложные, поэтому у каждого из них есть свой процессор. И поэтому процессор, который обеспечивает общее управление **ПК** и осуществляет вычисления по хранящейся в **ОЗУ** программе называется **центральным**.

В современных **ПК** **ЦП** конструктивно выполнен как **микропроцессор (МП)**.

Физически **МП** -это *интегральная схема*, т.е. тонкая пластинка кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.

Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

Центральный процессор в общем случае содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство (**АЛУ**);
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

Логически **ЦП** представляет собой совокупность **АЛУ** и **УУ**.

Процессор осуществляет следующие действия:

- арифметические (все 4 действия арифметики);
- логические операции (сравнение величин);
- передачу управления;
- перемещение данных из одного места памяти в другое.

Таким образом, процессор управляет работой и сам же ее выполняет.

Рассмотрим алгоритм выполнения команд программы:

**1).** **УУ** извлекает команду, выделяет код операции и декодирует, т.е. определяет, какой блок **АЛУ** подключить.

**2).** Затем **УУ** подключает нужный блок в **АЛУ** для проведения операции, например, сложения.

Если нужны данные для операции, **УУ** передает их из памяти во внутренние регистры процессора.

**3).** После выполнения операции **АЛУ** выдает сигнал **УУ** о завершении операции.

**4).** **УУ**, получив такой сигнал, записывает результат операции в память и выбирает следующую команду из программы.



## Пользовательские характеристики ЦП:

**Степень интеграции микросхемы** – сколько транзисторов может на ней уместиться. Для процессора Pentium Intel - приблизительно 3 млн. транзисторов на площади 3,5 см<sup>2</sup>.

**Тактовая частота** – определяется число тактов работы процессора в секунду. **Такт** - это промежуток времени для выполнения элементарной операции (сложение). Единица измерения тактовой частоты - мегагерц (МГц) -миллион тактов в секунду.

В ПК есть специальный генератор тактовых импульсов, которые служат метками времени для синхронизации работы устройств **ПК**.

Изменение тактовой частоты влияет на производительность **МП**.

### Примеры:

**P11** - быстродействие 400 мин. оп/сек при тактовой частоте 266 МГц.

Pentium 4 - быстродействие 2 млрд. оп/сек при тактовой частоте 2 ГГц.

**Разрядность** – это число битов, которое воспринимает **МП** как одно единственное число (4,8,16,32,64). От разрядности зависит **производительность и максимальный объем памяти ПК**.

### Основные характеристики некоторых процессоров

Процессор	Год появления на рынке	Разрядность	Тактовая частота, МГц	Число операций/сек	Количество транзисторов
i486	1992	32	50-133	20-40 млн.	1,2 млн.
Pentium	1993	32	60-133	100-200 млн.	3,1 млн.
P6	1995	32	150-200	300 млн.	5.5 млн.
Pentium III	1999	32	500	1 млрд.	9,5 млн.

## СИСТЕМНАЯ ШИНА (МАГИСТРАЛ Б)

В ПК важную функцию взаимодействия и обмена информацией между всеми устройствами выполняет **системная шина (магистраль)**.

**Шина** - это совокупность токопроводящих линий, по которым обмениваются информацией устройства ПК.

Шина состоит из трех групп линий:

- 1) **шина данных** для обмена данными между **ЦП, ОП** и устройствами;
- 2) **шина адреса**, по которой передаются адреса устройств, регистров ввода/вывода, ячеек **ОП**;
- 3) **шина управления**, по которой передается управляющий сигнал, указывающий, что нужно делать с передаваемой информацией..

Шина, связывающая два устройства, называется **портом**.

Кроме системной шины в ПК есть и другие:

- **шина кэш-памяти**, она предназначена для обмена информацией между **ЦП** и кэш-памятью;
- **локальные шины ввода-вывода** - это скоростные шины для обмена информацией между системной шиной и быстродействующими ПУ (видеоадаптерами, сетевыми картами, картами сканера и др.);
- **стандартные шины ввода-вывода**, которые используются для подключения более медленных устройств (мышь, клавиатура, модем).

## СИСТЕМНАЯ ШИНА (МАГИСТРАЛЬ)

Разные фирмы выпускают технику с различным схемным решением разных узлов ПК, но **системная шина является стандартом, т.е., неизменна.**

### **Основные пользовательские характеристики:**

**разрядность** - количество битов информации, параллельно проходящих через нее. Чем выше разрядность, тем выше производительность ПК;

**пропускная способность** - количество битов информации, передаваемых за секунду.

# ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — **битов**, объединенных в группы по 8 битов, которые называются **байтами**. (Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации). Все байты пронумерованы. Номер байта называется его **адресом**.

Современные компьютеры имеют много разнообразных запоминающих устройств, которые сильно отличаются между собой по назначению, временным характеристикам, объёму хранимой информации и стоимости хранения одинакового объёма информации.

Два вида памяти — **внутренняя и внешняя**.

Состав **внутренней** памяти:

- 1. оперативное запоминающее устройство (**ОЗУ**);
- 2. постоянная память (**ПЗУ**);
- 3. перепрограммируемая постоянная память (**ППЗУ**);
- 4. кэш-память,

**Внутренняя память состоит только из электронных элементов, что значительно ускоряет процесс обращения к ней.**

## ВНУТРЕННЯЯ

**ОЗУ** или англ. **RAM** (*Random Access Memory* — память с произвольным доступом) — это быстрое запоминающее устройство, связанное с процессором, в котором временно хранятся данные и программы.

**ОЗУ энергозависима.** Доступ к элементам оперативной памяти **прямой**, так как **каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес.**

ОЗУ изготавливается в виде модулей памяти, которые представляют собой пластины с рядами контактов, на которых размещаются БИС памяти. Модули памяти различаются по размеру, количеству контактов, быстродействию, информационной емкости и др. (**SIMM, DIMM, RIMM**).

### Основные пользовательские характеристики ОЗУ:

**емкость (объем)** - количество байт памяти. Один байт - это 8 бит. Есть более крупные единицы объема памяти:

1 **КБ** (Килобайт) = 1024 байта,

1 **МБ** (Мегабайт) = 1024 КБ =  $1024 * 1024 = ?...?$  **байт**

1 **ГБ** (Гигабайт) = 1024 МБ =  $1024 * 1024 * 1024 = ?...?$  **байт**

Объем **ОЗУ** от 64 до 512 МБ.

**быстродействие** - время обращения к ячейкам памяти (время считывания или записи), измеряется в наносекундах ( $10^{-9}$  с).

**ПЗУ** (англ. **ROM**, *Read Only Memory* — память только для чтения) — **энергонезависимая** память, в которую нельзя ничего записать.

Содержание **ПЗУ** специальным образом “**зашивается**” в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из **ПЗУ** можно только читать. Прежде всего **в ПЗУ записывают программу управления работой самого процессора.**

В **ПЗУ** находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

**ППЗУ** (*перепрограммируемая постоянная память - Flash Memory*) — **энергонезависимая** память, допускающая многократную перезапись своего содержимого.

Важнейшая микросхема **ППЗУ** — модуль **BIOS**.

**Кэш** (англ. *cache*), или **сверхоперативная память** — очень быстрое **ЗУ** небольшого объёма, которое используется при обмене данными между **ЦП** и **ОП** для компенсации разницы в скорости обработки информации **ЦП** и менее быстросействующей **ОП**.

Кэш-памятью управляет специальное устройство — **контроллер**, который, анализируя выполняемую программу, пытается **предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память.** При этом возможны как “**попадания**”, так и “**промахи**”. В случае **попадания**, то есть, если в кэш подкачаны **нужные данные**, извлечение их из памяти происходит без задержки. Если же требуемая информация в кэше отсутствует, то процессор считывает её непосредственно из оперативной памяти. Соотношение числа попаданий и промахов определяет эффективность кэширования.

Объем кэша - от 64 до 512 Кбайт.

## ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ

**ПЗУ** (англ. **ROM**, *Read Only Memory* — память только для чтения) — **энергонезависимая** память, в которую нельзя ничего записать.

Содержание **ПЗУ** специальным образом “**зашивается**” в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать. Прежде всего **в ПЗУ записывают программу управления работой самого процессора.**

В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

**ППЗУ** (*перепрограммируемая постоянная память - Flash Memory*) — **энергонезависимая** память, допускающая многократную перезапись своего содержимого.

Важнейшая микросхема **ППЗУ** — модуль **BIOS**.

## АДАПТЕР

**Адаптер** (прилаживать) - это электронная схема, обеспечивающая связь (сопряжение) ПУ ПК с центральными.

Адаптер управляет **периферийным устройством**, **контролирует** правильность его работы (тогда он называется **контроллером**), обеспечивает интерфейс устройств ввода - вывода.

Необходимость использования таких схем связана с тем, что количество и характер сигналов, передаваемых по системной магистрали, с которой связаны все компоненты **ПК**, отличаются от количества и характера сигналов, которые формируются или воспринимаются устройствами ввода-вывода.

Поэтому адаптеры обеспечивают согласование сигналов от устройств ввода-вывода

**И** хотя каждое дополнительное устройство понижает надежность системы и делает **ПК** более громоздким и дорогим, но адаптеры и др. устройства просто необходимы, чтобы **ПК** работал быстро и точно, какие бы **ПУ** к нему не подключили.



## АДАПТЕР

Рассмотрим **видеоадаптер** .

Видеокарта - это устройство, управляющее дисплеем и обеспечивающее вывод изображения на экран. Он определяет разрешающую способность дисплея и количество отображаемых цветов.

Сигналы, которые получает дисплей, формируются видеокартой.

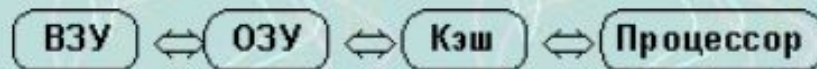
**Современная видеокарта является комбинированным устройством**, т.е. кроме формирования видеосигналов, она осуществляет ускорение выполнения графических операций. Для этого на ней устанавливаются **специальные процессоры**, которые позволяют выполнять операции с графическими данными без привлечения ЦП. Такая видеокарта называется **видеоадаптером**.

В настоящее время насчитывается более 30 модификаций видеокарт.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Внешняя память** или внешнее запоминающее устройство (**ВЗУ**) предназначена для длительного хранения программ и данных. Она **энергонезависима**.

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



Она характеризуется:

- большим объемом памяти;
- низким по сравнению с **ОЗУ** быстродействием.

Под внешней памятью **ПК** обычно подразумевают как устройства чтения/ записи информации - **НАКОПИТЕЛИ**, так и устройства, где непосредственно хранится информация - **НОСИТЕЛИ** информации.

Как правило, для каждого носителя существует свой накопитель.

**В состав внешней памяти компьютера входят:**

- накопители на *жестких* магнитных дисках;
- накопители на *гибких* магнитных дисках;
- дисководы для работы с лазерными *компакт-дисками*;
- накопители на *магнитной ленте* (стримеры) и др.

Дополнительная характеристика для этого вида памяти - **время доступа в наносекундах**.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

Первые носители информации были бумажными (перфокарта, перфолента). Информация считывалась с помощью устройств: перфокарточный и перфоленточный ввод.

Позднее появились **магнитные носители** информации (магнитные ленты, магнитные барабаны, диски), **накопители** которых совмещали в себе и устройство считывания и устройство записи информации.

**Винчестер** совмещает в себе и **носитель и накопитель**.

Для оптических носителей информации (компакт-диски, цифровые диски) накопители могут совмещать функции чтения/записи, но могут быть и специализированными, например, только для чтения.

**Поверхность гибкого диска и винчестера представляет собой концентрические окружности, при форматировании диск разбивается на сектора. Количество дорожек и секторов зависит от типа и формата дискеты и винчестера. Минимальная емкость сектора постоянна и составляет 512 байтов.**

Рассмотрим более подробно некоторые накопители.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

На дискете можно хранить от 360 Килобайт до 2,88 Мегабайт информации.

В настоящее время наибольшее распространение получили **дискеты со следующими характеристиками**: диаметр 3,5 дюйма (89 мм), ёмкость 1,44 Мбайт, число дорожек 80, количество секторов на дорожках 18.

Существуют гибкие диски с емкостью 100 Мб - **ZIP-** диски. Их дисководы являются сменными устройствами, т.е. не встраиваются в корпус ПК.

**Дискета устанавливается в накопитель на гибких магнитных дисках (англ. *floppy-disk drive*), после чего механизм накопителя раскручивается до частоты вращения  $360 \text{ мин}^{-1}$ . В накопителе вращается сама дискета, магнитные головки остаются неподвижными. Дискета вращается только при обращении к ней.**

Накопитель связан с процессором через контроллер гибких дисков.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

### Накопители на жестких магнитных дисках



Если гибкие диски — это средство переноса данных между компьютерами, то жесткий диск — информационный склад компьютера.

*Накопитель на жёстких магнитных дисках (англ. HDD — Hard Disk Drive) или винчестерский накопитель — это наиболее массовое ЗУ большой ёмкости, в котором носителями информации*

*являются круглые алюминиевые пластины —*

*платтеры, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Используется для постоянного хранения информации — программ и данных.*

*Головки считывания-записи вместе с их несущей конструкцией и дисками заключены в герметически закрытый корпус, называемый **модулем данных**. При установке модуля данных на дисковод он автоматически соединяется с системой, подкачивающей очищенный охлажденный воздух.*

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Поверхность** платтера имеет **магнитное покрытие** толщиной всего лишь в 1,1 мкм, а также **слой смазки** для предохранения головки от повреждения при опускании и подъёме на ходу. При вращении платтера над ним образуется **воздушный слой**, который обеспечивает **воздушную подушку** для зависания головки на высоте 0,5 мкм над поверхностью диска.

Винчестерские накопители имеют **очень большую ёмкость**: от сотен Мегабайт до десятков Гбайт. У современных моделей скорость вращения шпинделя достигает 7200 оборотов в минуту, среднее время поиска данных — 10 мс, максимальная скорость передачи данных до 40 Мбайт/с.

Винчестерский **диск** вращается непрерывно. Винчестерский **накопитель** связан с процессором через **контроллер жесткого диска**.

Все современные накопители снабжаются **встроенным кэшем** (64 Кбайт и более), который существенно повышает их производительность.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Твердотельный накопитель** (англ. *solid-state drive, SSD*) — компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти. Кроме них, SSD содержит управляющий [контроллер](#). Наиболее распространенный вид твердотельных накопителей использует для хранения информации [флеш-памяти](#) типа , однако существуют варианты, в которых накопитель создается на базе DRAM-памяти, снабженной дополнительным источником питания — аккумулятором.

В настоящее время твердотельные накопители используются не только в компактных устройствах — [ноутбуках](#), [нетбуках](#), [коммуникаторах](#) и [смартфонах](#), [планшетах](#), но могут быть использованы и в стационарных компьютерах для повышения производительности.



Твердотельный накопитель 2,5" и карандаш

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

По сравнению с [традиционными жёсткими дисками](#) (HDD), твердотельные накопители имеют меньший размер и вес, но в несколько раз (6—7) большую стоимость за гигабайт и значительно меньшую износостойкость (ресурс записи).

Небольшие твердотельные накопители могут встраиваться в один корпус с магнитными жёсткими дисками, образуя [гибридные жёсткие](#)



Современный 2,5" SSD-накопитель, использующийся в [ноутбуках](#) и [компьютерах](#).



# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

## Накопители на компакт-дисках



**CD-ROM** состоит из прозрачной полимерной основы диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм. Одна сторона покрыта тонким алюминиевым слоем, защищенным от повреждений слоем лака. Двоичная информация на CD-диске представляется последовательным чередованием углублений (*pits* — ямки) и основного слоя (*land* — земля).

### Достоинства CD-ROM:

- При малых физических размерах **CD-ROM** обладают высокой информационной ёмкостью, что позволяет использовать их в справочных системах и в учебных комплексах с богатым иллюстративным материалом (ёмкость 700- 800 Мб);

- Считывание информации с **CD** происходит с высокой скоростью, сравнимой со скоростью работы винчестера;

- **CD** просты и удобны в работе, практически не изнашиваются;

- **CD** не могут быть поражены вирусами;

- **Невозможно случайно стереть информацию;**

- Возможность перезаписывать информацию на CD - RW.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

В отличие от магнитных дисков, компакт-диски имеют не множество кольцевых дорожек, а **одну — спиральную**, как у грампластинок.

Для работы с CD ROM нужно подключить к компьютеру **накопитель CD-ROM (CD-ROM Drive)**, в котором компакт-диски сменяются как в обычном проигрывателе. **Накопители CD-ROM** часто называют **проигрывателями CD-ROM** или **приводами CD-ROM**.



Участки **CD**, на которых записаны символы "0" и "1", отличаются коэффициентом отражения лазерного луча, посылаемого накопителем **CD-ROM**. Эти отличия улавливаются фотоэлементом, и общий сигнал преобразуется в соответствующую последовательность нулей и единиц.

По мере совершенствования технологии создания CD-ROM появились **цифровые видеодиски DVD**. Эти диски имеют тот же размер, что и обычные CD, но по объёму заменяют **семь стандартных дисков CD-ROM**. Емкость дисков DVD от 4,7 Гб до **17 Гбайт**. На таких дисках выпускаются полноэкранные видеофильмы отличного качества, программы-тренажёры, мультимедийные игры и многое другое.

## ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

### Накопители на магнитной ленте (стримеры)

**Стример** (англ. *tape streamer*) — устройство для резервного копирования больших объёмов информации. В качестве носителя здесь применяются кассеты с магнитной лентой ёмкостью 1 - 2 Гбайта и больше.

Стримеры позволяют записать на небольшую кассету с магнитной лентой огромное количество информации. Встроенные в стример средства аппаратного сжатия позволяют автоматически уплотнять информацию перед её записью и восстанавливать после считывания, что увеличивает объём сохраняемой информации.

Недостатком стримеров является их сравнительно низкая скорость записи, поиска и считывания информации.

# **Магистральный принцип взаимодействия устройств ПК**

**В основу архитектуры современных персональных компьютеров положен магистрально-модульный принцип. Модульный принцип позволяет потребителю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и производить при необходимости ее модернизацию. Модульная организация компьютера опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией между модулями.**

**Обмен информацией между отдельными устройствами компьютера производится по трем многопроводным шинам (многопроводным линиям), соединяющим все модули: шине данных, шине адресов и шине управления.**

# ПРИНЦИП ОТКРЫТОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Возможность дополнения имеющихся аппаратных средств компьютера новыми компонентами без замены старых.**

Например можно наращивать оперативную память, подключать дополнительные периферийные устройства. Можно заменять старые компоненты новыми без замены всего ПК.

Собирать ПК из разных частей, покупаемых отдельно друг от друга (монитор, жесткий диск, память и пр.)

Это часто обходится дешевле, чем приобретение ПК целиком. – особенно если у покупателя есть специфические требования к составу аппаратных средств.

# Вопросы

---

- 1. Назовите минимальный комплект устройств, составляющий персональный компьютер**
- 2. Какие устройства входят в состав системного блока?**
- 3. Что такое контроллер? Какую функцию он выполняет?**
- 4. Как физически соединены между собой различные устройства?**
- 5. Как информация, передаваемая по шине, попадает на нужное устройство?**

# Вопросы

---

6. Оперативная память ПК, назначение?
7. Внешняя память ПК, назначение?
8. Постоянное запоминающее устройство, назначение?
9. Назначение системной шины.
10. Что входит в состав центрального процессора?

