

# Аппаратные средства персональных компьютеров

## 1. Структурная схема и принцип работы ЭВМ

### 1.1. Типовая структура и структурный состав ЭВМ

#### 1.2. Принцип работы ЭВМ

#### 1.3. Основные характеристики ПК

## 2. Устройство персонального компьютера

### 2.1. Базовая аппаратная конфигурация ПК

#### 2.1.1. Системный блок

#### 2.1.2. Монитор

#### 2.1.3. Клавиатура

#### 2.1.4. Мышь

### 2.2. Внутренние устройства системного блока

## 3. Периферийные устройства персонального компьютера



## 1. Структурная схема и принцип работы ЭВМ

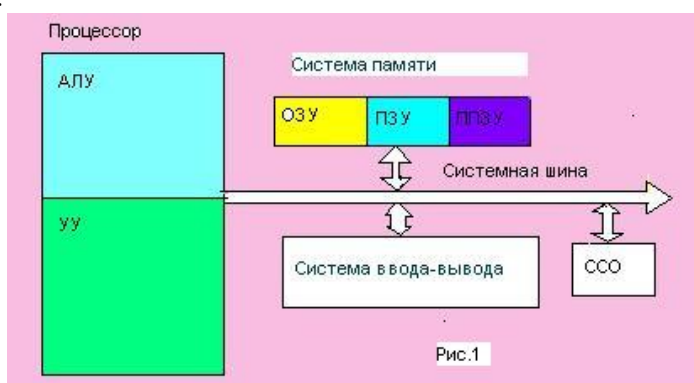
*Электронная вычислительная машина является универсальным электронным средством автоматической обработки данных, представленных в дискретной (цифровой) форме. Любая информация в ЭВМ хранится, передается и обрабатывается машинными словами, содержащими определенное число двоичных разрядов.*

### 1.1. Типовая структура и структурный состав ЭВМ

Под структурной ЭВМ понимается абстрактная модель, которая устанавливает состав, порядок и принцип взаимодействия основных функциональных частей ЭВМ. Структура изображают в виде структурных схем.

Структурная схема ЭВМ включает. (рис.1):

1. Центральный процессор:
  - АЛУ
  - УУ
2. Систему памяти:
  - ОЗУ (RAM)
  - ПЗУ (ROM)
  - ППЗУ
3. Система ввода-вывода.
4. Системная шина - основная интерфейсная система, обеспечивающая сопряжение и связь всех устройств ЭВМ между собой.
5. ССО: датчики - устройства, предназначенные для преобразования физических величин ( ) в электрические. Исполнительные устройства (реле, тиристорные ключи, коммутаторы для включения электрического двигателя, приводов сельсинов, насосов и т.п.)



ССО имеют только специализированные ЭВМ, например бортовая ЭВМ воздушных судов.

Назначение элементов ЭВМ:

1. **Центральный процессор** является основным устройством ЭВМ и предназначен для выполнения всех видов операций над данными. Процессор работает по программе, хранимой в ОЗУ. Программа состоит из команд. Каждая команда несет информацию о том, что необходимо сделать. Процессор

выполняет команды последовательно одна за другой, причем по команде выполняется одно определенное действие, например:

- арифметическое (+, -, \*, /);
- логическое (и, или, не);
- ввод или вывод данных;
- управление вычислительным процессом и т.д.

1) **Арифметико-логическое устройство (АЛУ)** – основное устройство ЦП предназначено для выполнения арифметических и логических операций над числами.

Состав:

- 3-4 регистра для хранения операндов и промежуточных результатов
- сумматор для выполнения арифметических и логических операций
- устройство управления для управления работой АЛУ

2) **Устройство управления (УУ)** – предназначен для управления работой всех элементов ЭВМ и обеспечения должного взаимодействия различных узлов ЭВМ друг с другом.

Состав:

- регистр адреса команд (РАК) – для формирования адресов выполнения команд программы
- регистр команд (РК) – для приема из памяти очередной команды программы
- схемы формирования сигналов управления (СФСУ) – для выработки последовательности управляющих сигналов, вырабатываемых в соответствии с поступающим кодом операции (КОП) и выдаем их во все устройства ЭВМ

**Память** – это функциональная часть ЭВМ предназначена для записи, хранения и выдачи данных.

1) **ОЗУ** обеспечивает запись в него данных, их хранения и чтение этих данных.

В ОЗУ могут храниться следующие массивы данных:

- программы решения задач;
- исходные данные;
- промежуточные и конечные результаты;
- программы ОС;
- программы тестирования и т.п.

Состав:

- собственная память - для хранения данных, представленных в 2-й системе счисления;
- регистр адреса (РА) – для приема адресов и данных;
- регистра информации (РИ) – для приема команд и данных;
- местное устройство управления (МУУ) – для управления записью и считыванием данных из ОЗУ.

2) **ПЗУ** обеспечивает долговременное хранение данных и только их чтение.

В ПЗУ могут храниться и постоянные программы (загрузки). Информация в них записывается однократно при изготовлении.

3) **ППЗУ (перепрограммируемая)** – обеспечивает долговременное хранение информации с возможностью повторной записи и многократного считывания.

3. **Система ввода-вывода (СВВ)** – предназначена для ввода программ и обрабатываемых данных, вывода результатов.

## 1. Принцип работы ЭВМ

В основе работы всех цифровых ЭВМ лежит принцип программного управления по хранимой в памяти программе. Принцип программного управления предложил английский ученый И.Баббидж в 1834 г. В сконструированной им аналитической машине программа задавалась в виде системы пробивок (перфораций) на соответствующих перфокартах.

1946 – Нейман – Принцип программного управления заключается в следующем:

1. Решение задачи представляется в виде последовательности элементарных действий.
2. Для выполнения каждого элементарного действия пишется закодированная инструкция (команда). Команда состоит из 2-х частей: КОП – код операции, А – адреса ячеек, где находятся данные.
3. Из отдельных команд составляется программа.
4. программа записывается в память ЭВМ.
5. Определяется место в памяти ЭВМ для исходных данных и результатов решения.
6. Программа выполняется автоматически, команде за командой, начиная с первой.

## 1.3. Основные характеристики ПК

1. Тип микропроцессора
2. Тактовая частота работы микропроцессора
3. Объем оперативной памяти
4. Объем жесткого диска
5. Внешние устройства

Вывод:

- 1) Каждая ЭВМ способна решать любую задачу, алгоритм которой можно представить командами этой ЭВМ. Если система команд ЭВМ универсальна, то ЭВМ способна решать самые разнообразные задачи науки и практики.
- 2) Как универсальные, так и специализированные ЭВМ имеет неймановскую структуру и отличаются только конструктивным составом и исполнением, а так же системой команд.
- 3) Принцип программного управления положен в основу работы как универсальных, так и специализированных ЭВМ, например бортовых ЭВМ на ВС.
- 4) Многие другие части ЭВМ: монитор, принтер - имеют в своем составе свои МП в основу работы которых так же положен принцип программного управления.

## Устройство персонального компьютера

### 2.1. Базовая аппаратная конфигурация ПК

*Персональный компьютер – это универсальная электронная система автоматической обработки данных, работающая в интересах одного пользователя и имеющая свою конфигурацию (состав оборудования).*

Конфигурацию компьютера можно гибко изменять по мере необходимости. Существует понятие базовой конфигурации, которая считается типовой. В настоящее время в базовую конфигурацию включают 4-е устройства:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- мышь.

#### 2.1.1. Системный блок

**Системный блок** – это основной узел ПК, внутри которого устанавливаются важнейшие устройства. Устройства, находящиеся внутри системного блока(СБ) называются внутренними, а устройства, подключенные к нему снаружи – внешними. Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода, вывода и длительного хранения данных называются периферийными.

Основные параметры:

- внешний вид;
- тип (форм-фактор);
- мощность блока питания.

По внешнему виду СБ различаются формой корпуса. Корпуса ПК выпускаются в горизонтальном и вертикальном исполнении. Корпуса, имеющие вертикальное исполнение, различаются по габаритам: полноразмерные (big tower); среднеразмерные (midi tower); малоразмерные (mini tower). Среди корпусов, имеющих горизонтальное исполнение, выделяют плоские и особо плоские. По типу корпуса различаются: АТ и АТХ. Тип должен обязательно быть согласован с главной системной платой компьютера, материнской платой. Корпуса ПК поставляются вместе с блоком питания и, по этому мощность блока питания является одним из параметров СБ. Для массовых моделей ПК мощность блока питания составляет - 250-300 Вт.

#### 2.1.2. Монитор

**Монитор** – устройство визуального представления данных. Это не единственное, но главное устройство вывода.



Основные параметры:

- тип;
- размер экрана;
- максимальная частота регенерации изображения;
- класс защиты.



Сейчас наиболее распространенными являются мониторы двух типов:

- на основе электронно-лучевой трубки(ЭЛТ)
- плоские жидкокристаллические(ЖК).

ЭЛТ- мониторы обеспечивают лучшее качество изображения, но ЖК- компактнее, имеют небольшой вес и идеально плоскую поверхность экрана. Размер монитора измеряется между противоположными углами видимой части экрана по диагонали. Единица измерения - дюйм. Стандартные размеры: 14", 15", 17", 19", 20", 21". В настоящее время наиболее универсальными являются мониторы размером - 17" (ЭЛТ), 15"- (ЖК), а для операций с графикой-19-21"(ЭЛТ).



Частота регенерации (обновления) изображения показывает, сколько раз в течении секунды монитор полностью сменит изображение. Единица измерения – герц (Гц). Частота регенерации для ЭЛТ - мониторов: минимальная - 75 Гц; нормативная – 85 Гц; комфортная - 100 Гц. Частота регенерации для ЖК- мониторов: 75 Гц –комфортная, т.к. у ЖК мониторов изображение более инерционное и мерцание подавляется автоматически. Класс защиты монитора - это удовлетворение требованиям техники безопасности в соответствии со стандартом. Международные стандарты:MPR-II, TCO-92, TCO-95, TCO-99. Стандарт MPR-II ограничил уровень электромагнитного излучения пределами, безопасными для жизни человека. В стандарте TCO-92 эти нормы сохранены, а в TCO-95, TCO-99 ужесточены. Эргономические и экологические норы впервые появились в стандарте TCO-95, а стандарт TCO-99 установил самые жесткие нормы по параметрам: яркость, контрастность, мерцание, антибликовые свойства покрытия.

### 2.1.3. Клавиатура

**Клавиатура** – это клавишное устройство управления персональным компьютером. Клавиатура предназначена для ввода алфавитно-цифровых (знаковых ) данных, а также команд управления в память компьютера. Вводимые с клавиатуры данные отображаются на экране монитора. Место очередного вводимого символа отмечается на экране мигающей полоской (вертикальной или горизонтальной )- называемой курсором.

На клавиатуре ПК более 100 клавиш, которые можно сгруппировать по их назначению в 4-е группы:

- функциональные;
- алфавитно-цифровые и знаковые;
- специальные;
- малая цифровая клавиатура.



Функциональные

клавиши (F1..F12) предназначены для выполнения специальных действий. Функции, закрепленные за данными клавишами, зависят от свойств конкретной работающей в данный момент программы. Общепринятым для большинства программ является соглашение о том, что клавиша F1 вызывает справочную систему. Алфавитно-цифровые и знаковые клавиши предназначены для ввода алфавитно-цифровой и знаковой информации и команд, набираемых по буквам. Каждая клавиша может работать в нескольких режимах (регистрах)

и, соответственно, может использоваться для ввода нескольких символов. Переключение между верхним(прописные символы) и нижним (строчные символы) выполняется удержанием клавиши SHIFT (нефиксированное переключение). Для фиксированного переключения используется клавиша CAPSLOCK. Для переключения русский - английский используются сочетания клавиш FLT+SHIFT или CTRL+SHIFT. Специальные клавиши предназначены для выполнения вспомогательных операций. Они располагаются рядом с алфавитно-цифровыми и знаковыми клавишами. Esc – отмена ранее выполняемого действия

Tab – ввод позиций табуляции при наборе текста

Caps Lock – фиксация клавиатуры (переключение строчных и прописных букв)

Shift – смена регистра

Ctrl, Alt – клавиши управления (их использование в комбинации с другими клавишами позволяет формировать команды управления)

Enter - ввод

Print Screen –сохранение текущего состояния экрана в буфере обмена (для Windows)

Insert – переключение между режимами вставка/замещение

Back Space – удаление символа слева от курсора

Delete – удаление символа справа от курсора

Home, End – перевод курсора в начало или конец строки

Page Up/Page Down – перевод курсора на одну страницу вверх или вниз

Num Lock – определяет режим работы малой цифровой клавиатуры: цифры, либо управление курсором.

Клавиши 0-9 на малой цифровой клавиатуре дают возможность совместно с клавишей Alt вводить десятичный код любого символа из таблицы KOI\_8 (ASCII)

#### 2.1.4. Мышь

**Мышь** – это устройство управления манипуляторного типа. Перемещение мыши по плоскости

синхронизировано с перемещением графического объекта (указателя мыши) на экране монитора. Комбинация монитора и мыши обеспечивает наиболее современный тип интерфейса пользователя, который называется графическим. Параметры мыши:

1. чувствительность-величина перемещения указателя на экране при заданном линейном перемещении мыши
2. чувствительность к двойному нажатию - интервал времени, при котором два нажатия кнопки расцениваются как один двойной щелчок.



#### 2.2. Внутренние устройства системного блока

##### *Материнская плата*

**Материнская плата**- основная плата ПК, предназначенная для организации взаимодействия всех устройств ПК друг с другом.

На материнской плате размещены:

1. процессор - основная микросхема, выполняющая большинство математических и логических операций;
2. микропроцессорный комплект (чипсет) - набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств компьютера и определяющих основные функциональные возможности материнской платы;



3. шины – набор проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;
4. оперативная память (ОЗУ) – набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных;
5. ПЗУ- для долговременного хранения данных;
6. разъемы для подключения дополнительных устройств (слоты)



### ***Жесткий диск***



Жесткий диск – для долговременного хранения больших объемов данных и программ. Состоит из группы соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с большой скоростью. Жесткий диск имеет 2n поверхностей, где n-число отдельных дисков в группе. Управление работой жесткого диска выполняет специальное аппаратно-логическое устройство – контроллер жесткого диска. Основные параметры:

- емкость (80 Гбайт и более)
  - производительность (для интерфейсов: EIDE – 13-16 Мбайт/с, SCSI – до 80 Мбайт/с, IEEE 1394 и Serial ATA – более 50 Мбайт/с)
  - среднее время доступа (интервал времени, необходимый для поиска нужных данных)
- Для дисков, вращающихся со скоростью 5400 об/мин-9-10 мкс., 7200 об/мин. -7-8 мкс.

### ***Дисковод гибких дисков***



Для переноса информации с одного компьютера на другой используются так называемые гибкие магнитные диски (дискеты), которые вставляются в специальный накопитель – дисковод.

Основные параметры:

- технологический размер (с 1981 г. - 5,25 дюйма, с 1980 г. – 3,5 дюйма)
- плотность записи (обычная плотность, двусторонняя двойная плотность, HD-высокая плотность)
- полная емкость (для 5,25” емкость: 160 Кбайт, 320 Кбайт, 1,2 Мбайт, для 3,5” емкость: 180 Кбайт, 360 Кбайт, 720 Кбайт, 1,44 Мбайт)

### ***Дисковод компакт дисков CD-ROM***



CD-ROM - это постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска. Размер – 5,25 дюйма. Используется только для считывания данных. Принцип работы. Считывание данных с помощью лазерного луча, отражающегося от поверхности диска. Запись на компакт-диске отличается от записи на МД высокой плотностью записи и CD-ROM может хранить до 650 Мбайт данных.

Основной параметр – скорость чтения данных. За единицу

скорости измерения принята скорость, составляющая 150 Кбайт/с. В настоящее время выпускаются CD\_ROM с производительностью 48х, 56х.



### ***Пишущие дисководы – CD-RW.***

Для заготовок многократной записи скорость записи – 12х24х.

### ***Видеокарта (видеоадаптер)***

Совместно с монитором видеокарта образует видеоподсистему ПК. Видеокарта вставляется в один из слотов материнской платы. За время существования ПК сменилось несколько стандартов видеокарт: MDA (монохромный); CGA (4 цвета), EGA (16 цветов), VGA (256 цветов). В настоящее время применяются видеоадаптеры SVGA, обеспечивающие до 16,7 млн. цветов

### ***Звуковая карта***

Звуковая карта устанавливается в один из разъемов материнской платы и выполняет операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки. Звук воспроизводится через внешние звуковые колонки.

## **3. Периферийные устройства персонального компьютера**

Периферийные устройства ПК по назначению можно разделить на устройства:

- ввода данных;
- вывода данных;
- хранения данных;
- обмена данными.

### **3.1. Устройства ввода данных**

Специальные клавиатуры. Предназначены для повышения эффективности процесса ввода данных (эргономические клавиатуры). Специальные манипуляторы. Предназначены для повышения эффективности командного управления.

- трекбол – устанавливается стационарно и его шарик приводится в движение ладонью руки;
- пинмаус – аналог шариковой авторучки, на конце которого установлен узел, регистрирующий величину перемещения;
- инфракрасная мышь – беспроводная связь с системным блоком;
- джойстики – манипуляторы рычажно-нажимного типа (джойпады, геймпады, штурвально - педальные устройства).

Устройства вывода графических данных. Предназначены для ввода графической информации.

- планшетные сканеры – для ввода графической информации с прозрачного или непрозрачного носителя информации;
- ручные сканеры - то же, что и планшетные (протягивание линейки вручную);
- барабанные сканеры – для сканирования изображений, имеющих высокое качество, но недостаточные линейные размеры (фотонегативы, слайды)
- сканеры форм - для ввода данных с форм, заполненных механически или от руки;
- графические планшеты (дигитайзеры) – для ввода художественной графической информации

### **3. Устройства вывода данных**

**Матричные принтеры.** Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образующегося при ударе цилиндрических иглонок через красящую ленту. (9-ти и 24-х игольчатых принтеры)

**Лазерные принтеры.** Данные выводятся на лист бумаги, протянутый через нагревательный элемент, в результате чего происходит перенос красящего состава (тонера) на бумагу в места, где имелся статический заряд на поверхности



светочувствительного барабана.

**Светодиодные принтеры.** Принцип действия аналогичен лазерному, но вместо лазерной головки стоит линейка светодиодов.

**Струйные принтеры.** Изображение на бумаге формируется из пятен, образующихся при попадании капель красителя на бумагу. Используются в цветной печати.



### 3.3. Устройства хранения данных

**Стримеры.** Накопители на магнитной ленте для длительного хранения больших объемов данных.

**Накопители на съемных магнитных дисках ZIP – накопители.** Устройство работает с дисковыми накопителями, по размеру превышающими стандартные гибкие диски и имеют емкость 100/250/750 Мбай.

**Флеш-диски.** Это современное устройство хранения данных на основе энергонезависимой флеш-памяти. Объем флеш-дисков может составлять от 1 до 16 Гбайта.

### 3.4. Устройства обмена данными

**Модем.** Устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи (Модулятор + ДЕМодулятор). Основные параметры: • производительность (бит/с) • поддерживаемые протоколы связи и коррекции ошибок; • шинный интерфейс, если модем внутренний (ISA или PCI)

