

## Лекция 4

## 4 Архитектура персонального компьютера (ПК)

## 4.1 Принцип программного управления ЭВМ

**Компьютер** – это электронный прибор, предназначенный для автоматизации создания, хранения, обработки и передачи данных.

**Решение задач** на ЭВМ реализуется **программным** способом, то есть путем последовательного выполнения над данными отдельных операций, предусмотренных алгоритмом решения задачи.

**Алгоритм** – это точно определенная последовательность действий, которые необходимо выполнить над исходными данными, чтобы получить решение задачи.

Алгоритм решения задачи, заданный в виде последовательности команд на языке ЭВМ, называется **машинной программой**.

**Машинная команда** – это элементарная инструкция машине, выполняемая автоматически без каких-либо дополнительных указаний и пояснений.

## Виды команд

Машинная команда состоит из двух частей:

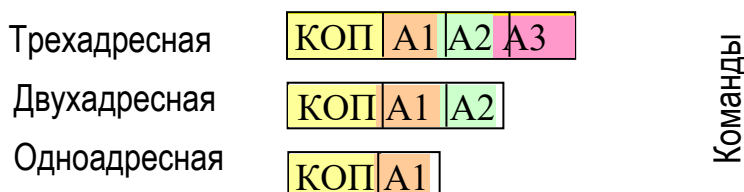
**операционной** и **адресной** и имеет формат:

**КОП      A1      A2      A3**

**Операционная часть команды** – это группа разрядов в команде, предназначенная для представления кода операции машины (**КОП** – \*, /, +, – , ...).

**Адресная часть команды** – это группа разрядов в команде, в которых записываются коды адреса (адресов) ячеек памяти машины, предназначенных для оперативного хранения операндов (A1, A2, A3).

В зависимости от количества адресов, записываемых в команде, различают безадресные, одно-, двух- и трехадресные команды.



**В трехадресной команде** A1 и A2 – адреса ячеек памяти, где расположены соответственно первый и второй операнды, а A3 – адрес ячейки, куда следует поместить результат выполнения операции.

**В двухадресной команде** A1 – обычно адрес ячейки, где хранится первый операнд и куда должен быть записан результат выполнения операции, а A2 – обычно адрес ячейки, где хранится второй операнд.

**В одноадресной команде** A1 в зависимости от модификации команды может обозначать либо адрес ячейки, где хранится один из операндов, либо адрес ячейки, куда следует поместить результат выполнения операции.

**Безадресная команда** содержит только код операции, а информация для нее должна быть заранее помещена в определенные ячейки (регистры) машины.

Современные ЭВМ автоматически выполняют несколько сотен различных команд (порядка 250).

По виду выполняемых операций машинные команды можно разделить на **6 групп**:

- команды пересылки данных внутри ЭВМ;
- команды арифметических операций;
- команды логических операций;
- команды обращения к внешним устройства ЭВМ;
- команды передачи управления.
- обслуживающие и вспомогательные команды.

Команды передачи управления служат для изменения естественного порядка выполнения команд. Бывают операции безусловной и условной передачи управления.

**Операции безусловной передачи управления** требуют выполнения после данной команды, не следующей по порядку команды, а той, адрес которой в явном или неявном виде указан в адресной части.

**Операции условной передачи управления** тоже требуют передачи управления по адресу, указанному в адресной части команды, но лишь в том случае, если выполняется некоторое заранее оговоренное для этой команды условие. Это условие в явном или неявном виде указано в коде операции.

#### 4.2. Понятие архитектуры и структуры ПК

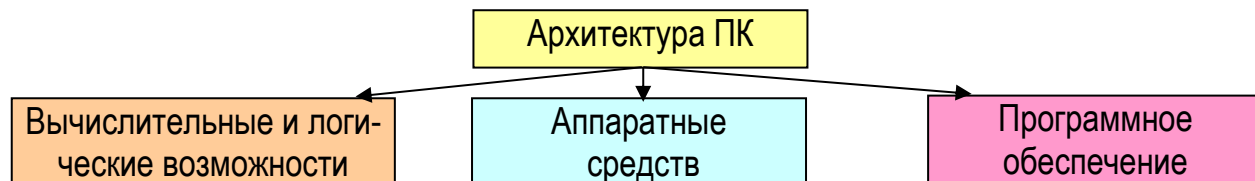
**Под архитектурой компьютера** понимается совокупность принципов организации аппаратно-программных средств и их характеристик, определяющая функциональные возможности компьютера при решении соответствующих классов задач.

**Архитектура компьютера** определяется совокупностью ее свойств, существенных для пользователя.

Основное внимание при этом уделяется структуре и функциональным возможностям машины, которые можно разделить на основные и дополнительные.

**Основные** функции определяют назначение ЭВМ: обработка, хранение информации, обмен информацией с внешними объектами.

**Дополнительные** функции обеспечивают эффективные режимы работы компьютера, диалог с пользователем, высокую надежность.

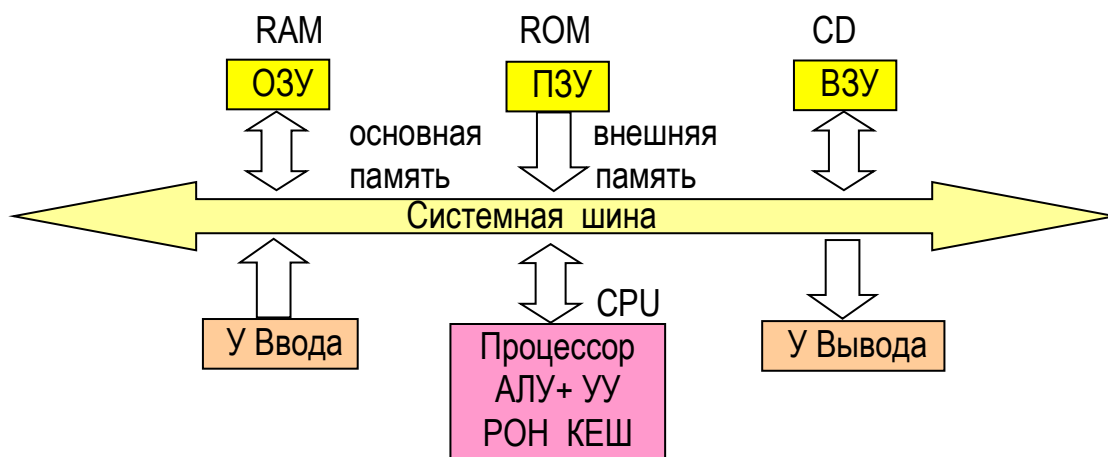


Идея **открытости архитектуры** заключается в том, что пользователь может самостоятельно формировать конфигурацию своего компьютера по своему усмотрению.

**Структура компьютера** – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов (конкретные блоки, узлы, связи...).

### 4.3. Устройство и принцип действия ЭВМ

ЭВМ – это комплекс технических средств, предназначенных для автоматической обработки информации.



**Процессор** осуществляет процесс обработки данных и управляет работой машины.

В состав процессора входят:

**Устройство управления (УУ)** – формирует адрес очередной микрокоманды,

**Арифметико – логическое устройство (АЛУ)** – выполняет арифметические и логические операции над данными.

**Регистры общего назначения (РОН)** – для хранения промежуточных результатов.

**КЕШ – память** служит для повышения быстродействия процессора.

**Системная шина** обеспечивает взаимодействие всех узлов между собой.

**Память** предназначена для записи, хранения, выдачи команд и обрабатываемых данных. Существует несколько разновидностей памяти:

**Регистровая память** – наиболее быстрая (сверх - оперативная). Это несколько регистров общего назначения (РОН), которые размещены внутри процессора. Регистры используются при выполнении простейших операций: пересылка, сложение, счет.

Обрабатываемые данные и программы находятся в памяти машины. Функционально память делится на **внутреннюю** и **внешнюю**.

**Внутренняя память – основная память (ОП)** – предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины.

Содержит два вида запоминающих устройств:

- **постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)** и
- **оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).**

**ПЗУ (BIOS)** служит для хранения и выдачи постоянной информации, позволяет оперативно только **считывать** хранящуюся в нем информацию, данные занесены в нее при изготовлении (изменить информацию в ПЗУ нельзя). Это тест - мониторные программы (проверяющие работоспособность компьютера в момент его включения), драйверы (программы, управляющие работой отдельных устройств ЭВМ, например, клавиатурой), выполнение базовых функций по обслуживанию устройств компьютера и др.

**ПЗУ** является энергонезависимым устройством, информация в нем сохраняется даже при выключенном питании.

**ОЗУ** предназначено для оперативной **записи, хранения и считывания** переменной информации и допускает изменение своего содержимого в ходе выполнения процессором вычислительных операций.

**ОЗУ** является **энергозависимым** устройством, информация в нем стирается при выключении питания.

Для ускорения доступа к ОП на быстродействующих компьютерах служат сверхбыстродействующие КЭШ-памяти.

**КЭШ - память** (cache – тайник) по сравнению с РОН имеет больший объем, но меньшее быстродействие.

**КЭШ - память** недоступна для программиста и используется для ускоренного выполнения операций за счет запоминания на некоторое время полученных ранее данных, которые будут использоваться процессором в ближайшее время. Работа **КЭШ-памяти** сокращает до минимума время не производительного простоя процессора.

КЭШ - память первого уровня (8-512Кбайт) размещается внутри процессора, а КЭШ - память второго уровня (несколько Мбайт) – вне процессора на материнской плате.

Этот вид памяти уменьшает противоречие между быстрым процессором и относительно медленной оперативной памятью.

По быстродействию ОЗУ уступает КЭШ-памяти и тем более памяти РОН. По стоимость ее значительно ниже.

**Видеопамять**, используемая для хранения изображения, выводимого на экран монитора. Эта память обычно входит в состав видеоконтроллера – электронной схемы, управляющей выводом изображения на экран.

**Внешняя память** (ВЗУ) предназначена для длительного хранения больших объемов информации и обмена ею с ОЗУ. Для ее построения используют энергонезависимые носители. Емкость памяти практически не ограничена, но для обращения к ней требуется больше времени, чем к внутренней. Конструктивно ВЗУ отделены от процессора и внутренней памяти, имеют собственное управление.

К ВЗУ относятся:

- накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД) - винчестеры,
- Флеш-память (твердотельный накопитель), альтернатива НЖМД с перепрограммируемой памятью в виде микросхем на базе полупроводниковой технологии,
- USB-Flash накопитель-память в виде брелоков, подключаемых с помощью USB-порта. (Пришла на смену флоппи-дискам),
- сменные карты памяти для электронных устройств (фотоаппараты, сотовые телефоны, ноутбуки, портативные проигрыватели).
- накопители на оптических дисках (CD-ROM, CD-RW, DVD) – устаревшие виды,

**Compact Disk Read Only Memory**-компакт-диск с памятью только для чтения,

**Digital Video Disk** – цифровой оптический диск с высокой плотностью записи, позволяющий хранить порядка 20 Гбайт информации.

ВЗУ по сравнению с ОЗУ имеют больший объем памяти, но существенно меньшее быстродействие.

**Внешние устройства:**

– **устройства ввода информации:**

- клавиатура, сканеры (читающие автоматы),
- графические планшеты (для ручного ввода графической информации),
- манипуляторы (устройства указания) – мышь, джойстик, трекбол, световое перо, сенсорные экраны.

– **устройства вывода информации:**

принтеры – печатающие устройства для регистрации информации на бумажный носитель,

графопостроители (плоттеры) – для вывода графической информации из ПК на бумажный носитель,

акустические колонки – для вывода звуковой информации.

**Модем** выполняет функции устройств ввода и вывода информации.

Он позволяет соединиться с другим удаленным компьютером с помощью телефонных линий связи и обмениваться информацией между ЭВМ.

#### 4.4. Основные принципы действия ЭВМ

##### I. Принцип программного управления последовательностью вычислений.

##### II. Принцип хранимой в памяти программы.

Перед решением задачи на ЭВМ программа и исходные данные помещаются в ее память. Предварительно управляющая программа загружается в ОЗУ. ОЗУ содержит некоторое число ячеек, каждая из которых служит для хранения машинного слова. Ячейки нумеруются, номер ячейки называется адресом.

Команды программы в цифровом виде хранятся в памяти наравне с числами. В команде указываются не сами участвующие в операции числа, а адреса ячеек ОП, в которых находятся числа и помещаются результат операций.

В ОЗУ выполняются операции **считывания** хранимой информации для передачи в другие устройства и **записи** информации, поступающей из других устройств. При считывании слова из ячейки содержимое последней не меняется и при необходимости слово может быть снова взято из той же ячейки. При записи хранившееся в ячейке слово стирается и его место занимает новое.

Из процессора по системной шине выдается адрес очередной команды. Считанная по этому адресу команда поступает по системной шине в процессор, где она выполняется с помощью АЛУ. УУ процессора определяет адрес следующей выполняемой команды (№ очередной ячейки памяти, где находится очередная команда).

При выполнении загруженной программы ЭВМ запрашивает у пользователя необходимые данные и процессор после выполнения указанных в программе команд отправляет результат по системной шине на устройство вывода.

Внешняя память сравнительно медленно действует, но способна хранить больший объем информации, чем ОЗУ.

Непосредственно в вычислительном процессе участвует только оперативная память. После окончания отдельных этапов вычислений из внешней памяти в оперативную передается информация, необходимая для следующего этапа решения задачи.

Перед окончанием работы информация из ОЗУ переписывается в ВЗУ, а перед возобновлением работы из ВЗУ переписывается обратно в ОЗУ.

Наиболее прогрессивным режимом работы компьютера является диалоговый режим. Выполнение основной программы иногда может приостанавливаться с целью выполнения другого срочного задания. Такой режим работы называется **прерыванием**. По завершению обслуживания прерывания процессор возвращается к выполнению временно отложенной программы.

**Прерывание** – временный останов выполнения одной программы в целях оперативного выполнения другой, в данный момент более важной (приоритетной) программы.

Процессор все время что-то делает, но в то же время ждет внешних прерываний. Систему прерываний (диалог) обеспечивает операционная система.

#### 4.5. Поколения ЭВМ

№	Элементная база ЭВМ:	Период:	Примечание
1	Электронно-вакуумные приборы	1955 —1960	<b>Пример: IBM 701</b>
2	Полупроводниковые приборы (транзисторы)	1961 —1965	<b>Пример: IBM 360-40</b>
3	Интегральные микросхемы малой и средней степени интеграции	1966 —1970	<b>Пример: IBM 370-145</b>
4	Микросхемы большой и сверх большой степени интеграции	1971 —1990	<b>Пример: IBM 370-168</b> 80г.г. Появление персональных компьютеров ПК
5	Микросхемы сверх большой степени интеграции	1991 —	<b>Пример: IBM eServer z990</b> архитектура, ориентированная на искусственный интеллект

#### 5 поколение ЭВМ 1990—...

Переход к компьютерам пятого поколения предполагал переход к новым архитектурам, ориентированным на создание искусственного интеллекта.

Считалось, что архитектура компьютеров пятого поколения будет содержать два основных блока. Один из них — собственно компьютер, в котором связь с пользователем осуществляет блок, называемый «интеллектуальным интерфейсом». Задача интерфейса — понять текст, написанный на естественном языке или речь, и изложенное таким образом условие задачи перевести в работающую программу.

Основные требования к компьютерам 5-го поколения: Создание развитого человеко-машинного интерфейса (распознавание речи, образов); Развитие логического программирования для создания баз знаний и систем искусственного интеллекта; Создание новых технологий в производстве вычислительной техники; Создание новых архитектур компьютеров и вычислительных комплексов.

Новые технические возможности вычислительной техники должны были расширить круг решаемых задач и позволить перейти к задачам создания искусственного интеллекта. В качестве одной из необходимых для создания искусственного интеллекта составляющих являются базы знаний (базы данных) по различным направлениям науки и техники. Для создания и использования баз данных требуется высокое быстродействие вычислительной системы и большой объем памяти. Универсальные компьютеры способны производить высокоскоростные вычисления, но не пригодны для выполнения с высокой скоростью операций сравнения и сортировки больших объемов записей, хранящихся обычно на магнитных дисках. Для создания программ, обеспечивающих заполнение, обновление баз данных и работу с ними, были созданы специальные объектно-ориентированные и логические языки программирования, обеспечивающие наибольшие возможности по сравнению с обычными процедурными языками. Структура этих языков требует перехода от традиционной фон-неймановской архитектуры компьютера к архитектурам, учитывающим требования задач создания искусственного интеллекта.

**Пример: IBM-eServer z990** Изготовлен в 2003 г. Физические параметры: вес 2000 кг., потребляемая мощность 21 кВт., площадь 2,5 кв. м., высота 1,94 м., емкость ОЗУ 256 Гбайт, производительность — 9 млрд. инструкций/сек.





Фирма **Cisco** изготавливает продукты для Системы унифицированных вычислений

Система Cisco Unified Computing System (UCS) и серверы Cisco объединяют вычисления, сети, средства управления, виртуализации и доступа к СХД в единую интегрированную архитектуру. Эта уникальная архитектура обеспечивает сквозной мониторинг серверов, управление и контроль, как в физических средах, так и в виртуальных.



Система cisco UCS



## 5 Характеристики ПК

1. Быстродействие, производительность, тактовая частота – количество операций за секунду времени.

Единицы измерения быстродействия:

**МИПС** – миллион операций над числами с ф.з. (ф.т.);

**МФЛОПС** – миллион операций над числами с п.з. (п.т.);

**ГФЛОПС** – миллиард операций над числами с п.з. (п.т.).

Например, ГТИ с частотой 33 МГц обеспечивает выполнение 7 млн. машинных операций в секунду, а с частотой 100 МГц – 20 млн. коротких операций в секунду.

2. Разрядность машины – максимальное количество разрядов двоичного числа (32 или 64 разряда), над которым одновременно может выполняться машинная операция.

3. Емкость оперативной памяти (Мбайт).

4. Емкость накопителя на жестких магнитных дисках (винчестер) измеряется в Гбайт.

5. Емкость накопителя на Flash (Гбайт).

6. Тип дисплея.

7. Тип принтера.

8. Наличие математического сопроцессора (для ускорения выполнения операций над двоичными числами с п.з.).

9. Имеющееся программное обеспечение, вид операционной системы.

10. Совместимость с другими типами ЭВМ.

11. Возможность работы в вычислительной сети.

12. Возможность работы в многозадачном режиме.

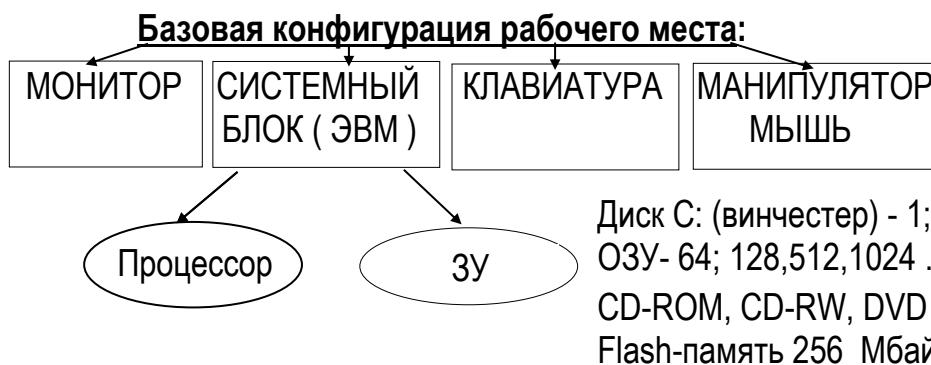
13. Надежность.

14. Стоимость.

15. Габариты и масса.

## 6. Технические средства реализации

**Конфигурацией рабочего места** оператора называется набор устройств, обеспечивающих процесс обработки информации.



Устройства, находящиеся внутри системного блока называются **внутренними**, а подключаемые снаружи – **внешними**. Устройства ввода/вывода и длительного хранения – **периферийными**.

## 6.1 Процессор

**Процессор** управляет процессами вычислений, а также всей периферией ЭВМ – устройствами, внешними по отношению к системному блоку.

Начиная с 1971 г. используются следующие типы МП:

4004, 8086, 80186, 80286, 80386, 80486, 80586 (Pentium), 80686 (Pentium Pro), II, III, 4, D.

Наиболее популярные процессоры сегодня производят:

- для персональных компьютеров, ноутбуков и серверов – Intel и AMD;
- для суперкомпьютеров – Intel и IBM;
- для ускорителей компьютерной графики и высокопроизводительных вычислений NVIDIA и AMD
- для мобильных телефонов и планшетов– Apple, Samsung, HiSilicon и Qualcomm.

Большинство процессоров для персональных компьютеров, ноутбуков и серверов Intel-совместимы по системе команд. Большинство процессоров, используемых в настоящее время в мобильных устройствах ARM-совместимы, то есть имеют набор инструкций и интерфейсы программирования, разрабатываемые в компании ARM Limited.

Модель МП	Разрядность, бит	Тактовая частота, МГц	Год выпуска
4004	4	4,77	1971
80286	16	10...33	1985
80386	32	25...50	1987
80486	32	33...100	1989
Pentium	64	50...150	1993
Pentium Pro	64	66...200	1995
Pentium MMX	64	166	1997
Pentium II	64	233	1997
Pentium III	64	600	1999
Pentium 4	64	1500	2000
Pentium D	64	3400	2004
2-12ядер Многоядерные	64	3500	>2005

Процессоры от компании Intel, сегодня считаются самыми производительными. Имеются разновидности Intel Pentium и Celeron (например, G860, G620). У всех МП Pentium имеется встроенная КЭШ память, отдельно для команд, отдельно для данных. Процессор Pentium Pro обеспечивает высокую производительность.

Технология MMX предполагает включение в состав команд процессора Pentium набора из 57 новых команд, предназначенные для реализации алгоритмов обработки видео- и аудиоданных. Pentium D – двуядерные, с параллельной обработкой.

**Сопроцессор** – специальная микросхема, которая берет на себя часть функций по выполнению арифметических операций с п.з.

Современные процессоры имеют многоядерную (2, 4...) технологию изготовления.

**Ядра**, размещаются на одном кристалле, что позволяет значительно повысить производительность процессора и оптимизировать работу с различными программами. При этом потребляемая мощность не увеличивается. Независимые потоки данных для каждого процессора позволяют достичь максимальной производительности системы.

Пропускная способность памяти соответствует повышенной производительности процессора и подсистемы ввода/вывода.

## 6.2. Запоминающие устройства ЗУ

**Память** – предназначена для записи, хранения и выдачи информации.

Виды памяти:

**ОЗУ, ПЗУ, РОН, КЕШ-память** – электронная память, а

**ВЗУ** – электромеханическая память.

### Основная память – ОЗУ и ПЗУ.

В **ОЗУ** хранятся все программы и данные, с которыми в данном сеансе работает процессор. **ОЗУ – энергозависимая память.**

Элементы ОЗУ выполнены в виде отдельных микросхем типа DIMM или в виде модуля памяти вида SIMM.

Устанавливаются на материнской плате, допуская наращивание памяти.

Емкость ОЗУ – 64, 128, 256, 512, 1024 и более Мбайт (Гбайт).

В **ПЗУ** хранится неизменная информация: загрузочные программы ОС, программы тестирования устройств компьютера и драйверы системы ввода/вывода (BIOS).

Из ПЗУ можно только считывать информацию, запись выполняется не на ЭВМ, а в лабораторных условиях. **ПЗУ – энергонезависимая память.**

Элементы ПЗУ выполнены в виде отдельных модулей. В последние годы в ПК стали использоваться перепрограммируемые ППЗУ – FLAFH-память. Модули или карты FLAFH – памяти устанавливаются на материнской плате и имеют емкость от 32 Кбайт до 4 Мбайт.

### Внешняя память

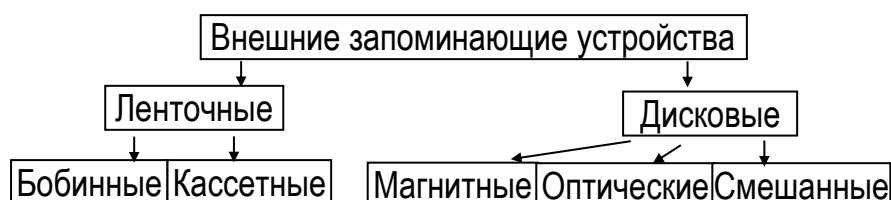
**ВЗУ** – электромеханические ЗУ, характеризующиеся большим объемом хранимой информации и довольно низким быстродействием.

К ВЗУ относятся накопители:

- на жестких магнитных дисках (НЖМД),
- на оптических дисках (НОД),
- Flash-память в виде брелоков, подключаемых с помощью USB-порта,
- на гибких магнитных дисках (НГМД),
- на кассетной магнитной ленте (НМЛ).

**Носитель** – объект, способный хранить информацию.

В зависимости от типа носителя все ВЗУ подразделяются на накопители на магнитной ленте и дисковые накопители.



В магнитных дисках в качестве запоминающей среды используются магнитные материалы со специальными свойствами (прямоугольной петлей гистерезиса), позволяющие фиксировать два магнитных состояния, каждому из которых ставятся в соответствии двоичные цифры: 0 или 1.

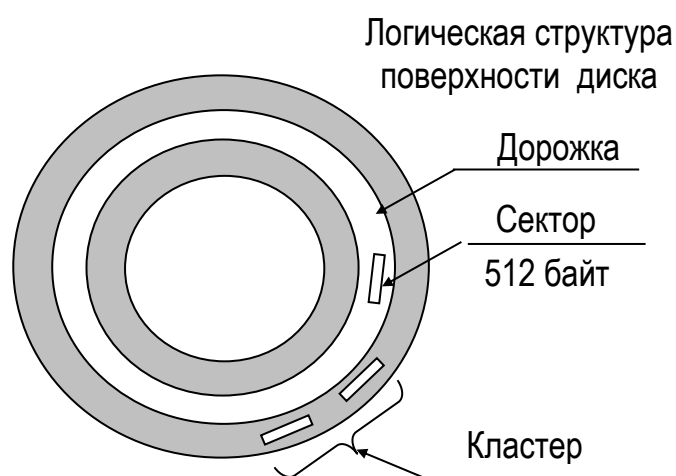
НМД являются наиболее распространенными ВЗУ в ПК. Диски бывают жесткими и гибкими, сменными и встроенными в ПК.

Все диски характеризуются своим диаметром **форм-фактором**.

ГМД помещается в пластмассовую кассету для защиты от пыли и механических повреждений. При хранении на дискетах важной информации их защищают от записи путем закрытия окна на корпусе дискеты.

Информация на МД записывается и считывается **магнитными головками** вдоль concentрических окружностей – **дорожек**. Количество дорожек на МД и информационная ёмкость зависят от типа МД и других факторов.

Каждая дорожка разбита на **сектора**. В одном секторе дорожки может быть помещено 512 байт данных. Обмен данными между МД и оперативной памятью осуществляется последовательно целым числом секторов.



**Кластер** – это минимальная единица размещения информации на диске, состоящая из одного или нескольких смежных секторов дорожки.

**Файл** – это поименованная область внешней памяти, где хранится массив данных.

Каждый новый диск перед работой форматируют.

**Форматирование диска** – создание упорядоченного расположения магнитных дорожек и секторов на магнитном диске (МД) перед записью информации на ее поверхности.

В качестве **накопителей на жестких магнитных дисках** распространение получили накопители типа «винчестер». Термин винчестер возник из жаргонного названия первой модели жесткого диска емкостью 16 Кбайт, имевшего 30 дорожек по 30 секторов, что совпало с калибром «30/30» известного охотничьего ружья «Винчестер».

**Винчестер** используется для хранения загрузочных и прикладных программ, а также различных документов пользователей. Он содержит набор пластин – металлические диски, покрытые магнитным материалом и соединенные между собой при помощи вала. Данные записываются или считываются с помощью головок записи и считывания, по одной на каждую поверхность диска (от 4 до 9 пластин). Вся конструкция винчестера заключается в герметичный корпус.

С помощью специальной программы один физический диск можно разделить на несколько секторов, так называемых «**логических**» дисков.

В этом случае первому сектору обычно дают имя **диск С:**, второму – **диск D:**, третьему – **диск E:** и т.д.

## Накопители на оптических дисках (НОП)

НОП имеют малые размеры и большую емкость. На плоский диск нанесён специальный слой, который служит для хранения информации. Чтение с информации с дисков ведётся с помощью оптического излучения. Луч лазера направляется на слой диска и отражается от него. При отражении луч модулируется мельчайшими выемками слоя. На основании декодирования этих изменений устройством чтения восстанавливается записанная на диск информация.

По способу организации записи и считывания разделяются на 3 класса:

**Не перезаписываемые** лазерно-оптические диски CD-ROM (только для чтения). Они поставляются уже с записанной информацией (с программным обеспечением). Запись осуществляется в лабораторных условиях оптическим лучом большой емкости, который оставляет на активном слое CD след – дорожку с впадинками. В оптическом дисководе эта дорожка читается лазерным лучом меньшей емкости.

CD-ROM имеют емкость от 250 Мбайт до 1,5 Гбайт, со скоростью считывания информации от 150 до 1500 Кбайт/с.

**Перезаписываемые** лазерно-оптические диски с

- однократной (CD-R) записью и многократным чтением и
- многократной (CD-RW) записью и многократным чтением.

На этих CD лазерный луч прожигает углубления на поверхности диска под защитным слоем; чтение записи выполняется лазерным лучом так же, как у CD-ROM.

Перспективными являются оптические диски с высокой плотностью записи **DVD** (Digital Video Disc) позволяющие хранить более 10 Гбайт (порядка 17 Гбайт) информации.

Основные достоинства НОД:

1. сменяемость и компактность носителей;
2. большая информационная емкость;
3. высокая надежность и долговечность;
4. нечувствительность к электромагнитным полям;
5. меньшая чувствительность к загрязнениям и вибрациям.

Среди накопителей, использующие оптические диски:

– накопители на флоптических дисках - выполняют магнитную запись информации, но со значительно большей плотностью размещения дорожек на поверхности диска. Стандартная емкость флоптического диска 20,8 Мбайт.

– накопители сверхвысокой плотности записи (VHD). Эти диски выпускаются емкостью 120 – 240 Мбайт, 1000 Мбайт, 8700 и 10800 Мбайт (Фирмы Hewlett Packard и IBM).

## 6.2. Основные внешние устройства ПК

### Монитор

Монитор предназначен для отображения на экране вводимой информации и результатов ее обработки. Он преобразует сигналы, поступающие от видеокарты, размещенной в системном блоке, в видимое изображение.

Существуют два типа монитора: ЖК-монитор (жидкокристаллические) и ЭЛТ-монитор. Сегодня ЭЛТ-мониторы в основном заменены на : ЖК-мониторы.

Размер экрана монитора обычно задается величиной его диагонали в дюймах и для ПК составляет 15 (старые) – 24 дюйм. Квадратные – формат 5:4 (17, 19 дюймов), прямоугольные – формат: 16:9 (широкоформатные от 19 дюймов и выше)

Мониторы работают в двух режимах – *текстовом* и *графическом*.

В текстовом режиме изображение на экране монитора состоит из символов набора ASCII-кода, формируемых знакогенератором.

В графическом режиме изображение формируется из отдельных мозаичных элементов – **пикселей** (pixel - picture element).

Основные характеристики монитора:

1. **Размер экрана** измеряется в дюймах (1 дюйм=2,54 см) по диагонали -17, 19, 22-24 дюйма. В последнее время используются широкоформатные мониторы (16:10)

2. **Разрешающая способность** – максимальное число пикселей, размещающихся по горизонтали и вертикали.



Монитор 4:3

Монитор 16:10

Стандартные значения разрешающей способности колеблются от 800х600 до 2550х1600 пикселей.

Размер ЖК-монитора и разрешение экрана

Размер монитора

Рекомендуемое разрешение  
(в пикселях)

19-дюймовый ЖК-монитор с экраном стандартного формата	1280 x 1024
20-дюймовый ЖК-монитор с экраном стандартного формата	1600 x 1200
20- и 22-дюймовые широкоэкранные ЖК-мониторы	1680 x 1050
24-дюймовый широкоэкранный ЖК-монитор	1920 x 1200

2. **Четкость изображения** – размер зерна 0,24 – 0,28 мм.

Четкость изображения на экране определяется размером зерна люминофора электронно-лучевой трубки монитора или числом точек на дюйм. Весь экран ЖК монитора разбит на маленькие точки (которые называют пикселями, зёрнами). Разрешение экрана определяет четкость изображения на экране. Хорошее разрешение 1280х1024.

Чем меньше зерно, тем выше четкость и тем меньше устает глаз.

**Изображение будет четким, если размер зерна/точки не превышает 0,28 мм.**

Мониторы бывают монохромные и цветные.

- монохромные мониторы дешевле цветных и имеют большую разрешающую способность:

- цветные мониторы обеспечивают цвет и графику. Содержат три электронных луча (красный, зеленый, синий).

Чтобы получить оптимальную цветопередачу на экране ЖК-монитора, лучше выбрать 32-битный цвет. Этот параметр называется глубиной цвета и определяет количество значений цвета, которое может быть назначено одному пикселю изображения.

Изменяя интенсивность свечения основных цветов, можно получить любой цвет или оттенок.

Прочие характеристики монитора:

- матрица ЖК-монитора;
- яркость, контрастность,
- углы обзора;
- внешность монитора и др.

Мониторы для переносных ПК имеют меньший размер, плоский экран и сделаны на жидких кристаллах (другие физические принципы).

### Клавиатура

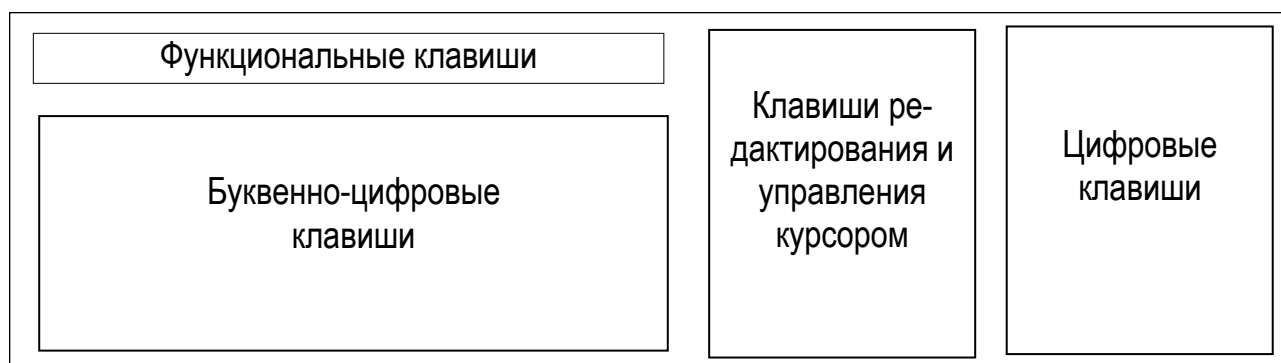
Клавиатура предназначена для ввода данных и команд в компьютер.

На клавишах нанесены символы:

- буквы латинского (серые) и русского (красные) алфавитов;
- десятичные цифры;
- математические, графические и служебные знаки;
- знаки препинания;
- наименование некоторых команд и функций.

Клавиатуры бывают двух видов: 101/104 клавиши и 84/86 клавиш (старые)

Рабочее поле клавиатуры разделено на 4 области:



**Курсор** – графический знак на экране монитора.

Комбинации клавиш: Alt+Shift либо Ctrl+Shift – изменяет раскладку клавиатуры



(русскую на английскую или наоборот при повторном нажатии).

### Манипулятор мышь

Мышь предназначена для перемещения вручную указателя мыши (двойная стрелка или другое изображение) на экране монитора.

На корпусе мыши размещены 2 клавиши.

**Левая клавиша** – командная (инициирует некоторое действие).

**Правая клавиша** – вызывает на экран различную дополнительную информацию.

**Песочные часы** рядом с указателем мыши означают, что машина занята выполнением данной задачи и пользователя игнорирует.

Существует 3 приема работа с мышью:

1. **Щелчок** – быстро, но без напряжения нажать и отпустить нужную клавишу.
2. **Двойной щелчок** – без спешки делаются два щелчка подряд. Производится только левой клавишей мыши.
3. **Транспортировка** – указатель мыши устанавливается на предварительно выделенном объекте, а затем, удерживая нажатой левую клавишу, перемещают указатель вместе с объектом в нужное место, после чего клавишу отпускают. Объект окажется в новом месте (технология Drag and Drop).

### Принтер

Принтер предназначен для печати текстовой и графической информации.

Существует 3 типа принтеров:



1. **Матричные.** Изображение формируется из точек путем ударов по бумаге тонкими иглами через красящую ленту.

Скорость печати: до 10 секунд на одну страницу текста и до 5 минут на одну страницу графики. Качество печати не высокое, повышенный уровень шума, низкая скорость печати, но самые дешевые.

2. **Струйные.** Вместо иголок используются трубочки – сопла, через которые на бумагу выбрасываются капельки красителя. Бывают черно-белые и цветные.

**Скорость печати:** в зависимости от сложности изображения от 15 до 100 секунд на страницу.

Безударные печатающие устройства.

**Качество печати** высокое, но при хорошей бумаге.

Непригодны для печати больших объемов информации.

3. **Лазерные.** Используют электрографический способ формирования изображений.

Лазер создает световой луч, который вычерчивает на поверхности электрически заряженного барабана контуры электронного изображения. На эти контуры налипают порошок-краситель.

Бывают черно-белые и цветные. Печатают большие объемы информации.

**Скорость печати:** в зависимости от сложности изображения от 4 до 12 страниц в минуту. **Качество печати** – типографское, но самые дорогие.

Имеют собственную буферную память емкостью до нескольких сотен килобайт.

Самые популярные принтеры ПК выпускает японская фирма Seiko Epson, немецкая фирма Hewlett Packard.

#### Характеристики принтеров:

1. Печать может быть посимвольная, построчная, постраничная.
2. Скорость печати варьируется от 10 – 300 зн./с (ударные) до 500 – 1000 зн./с и даже до 20 стр./мин (лазерные).
3. Разрешающая способность – от 3 – 5 точек на миллиметр до 30 – 40 точек на миллиметр (лазерные).

#### Сканер

Сканер предназначен для ввода информации в ЭВМ непосредственно с бумажного документа. Можно вводить тексты, схемы, рисунки, графики, фотографии и другую графическую информацию. Сканеры бывают: черно – белые и цветные; ручные и настольные (планшетные 2-10 с. на страницу, роликовые 10 с. на страницу, проекционные).