

Лекция 3.

Технические средства реализации информационных процессов

3.1 Классификация компьютеров

Информационные технологии базируются на следующих технических достижениях:

- Новые средства накопления информации на машиночитаемых носителях (магнитные ленты, кинофильмы, лазерные диски);
- Системы дистанционной передачи информации (локальные вычислительные сети, сети передачи данных, телефонная сеть, радиосвязь, спутниковая связь);
- Автоматизированная обработка информации с помощью компьютера по заданным алгоритмам.

Современные технические средства информатизации можно представить в виде информационно-вычислительного комплекса, содержащего собственно компьютер с его основными устройствами, а также дополнительные, или периферийные устройства. Классификация технических средств информатизации представлена на рисунке

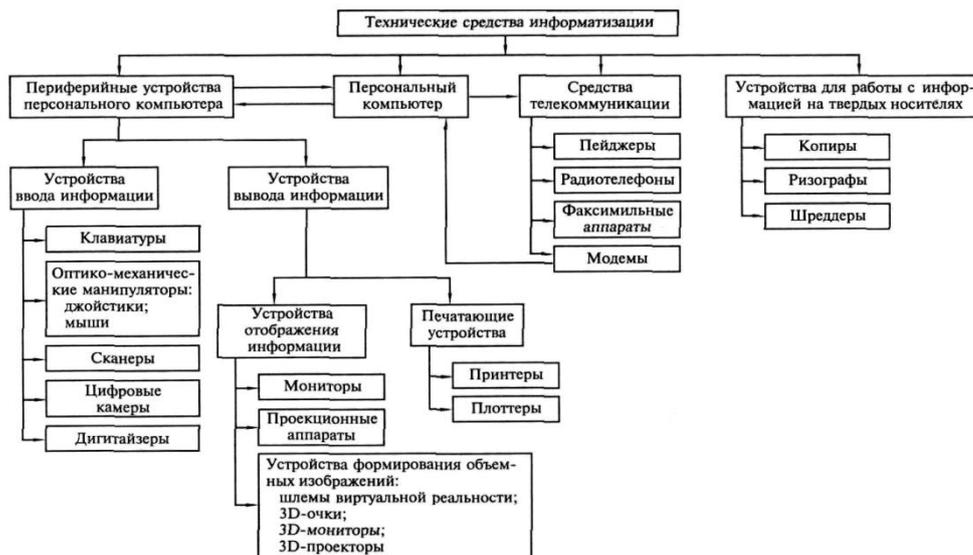


Рисунок 2 – Классификация технических средств информатизации

Вычислительный комплекс (вычислительная система) – комплекс технических и программных средств, предназначенных для автоматизации подготовки и решения задач пользователей (процессов накопления, обработки и передачи информации).

Электронная вычислительная машина (ЭВМ, компьютер) – программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Информационные технологии строятся на сочетании аппаратных и

программных средств. Специалисты называют аппаратные средства компьютерной техники Hardware, а программное обеспечение – Software.

Технические средства информатизации представляют собой совокупность компьютерной техники и ее периферийных устройств, обеспечивающих сбор, хранение и переработку информации.

Классификация компьютеров представлена в таблице 4 и на рисунке 3.

Таблица 4 – Классификация компьютеров по поколениям

Поколение	Период, годы	Элементная база	Быстродействие	Программное обеспечение	Применение	Примеры
Первое	1946-1959	Электронные лампы	10-20 тыс. оп/с	Машинные языки	Расчётные задачи	ЭНИАК (США)
Второе	1960-1969	Полупроводники	100-500 тыс. оп/с	Алгоритмические языки, диспетчерские системы, пакетный режим	Инженерные, научные, экономические задачи	IBM 701 (США), БЭСМ-6, БЭСМ-4 (СССР)
Третье	1970-1979	Интегральные микросхемы	1 млн. оп/с	Операционные системы, режим разделения времени	АСУ, САПР, Научно-технические задачи	IBM 360 (США), ЕС 1030, 1060 (СССР)
Четвёртое	1980-1985	БИС, микропроцессоры	Десятки и сотни млн. оп/с	Базы и банки данных	Управление, коммуникации, АРМ, обработка текстов	ПЭВМ, серверы
Пятое	С середины 80-х	Интеллектуальные компьютеры	млрд. оп/с	Многозадачные ОС	Повсеместное применение компьютерных информационных технологий, телекоммуникаций	Микро процессоры, современные РС, РРС

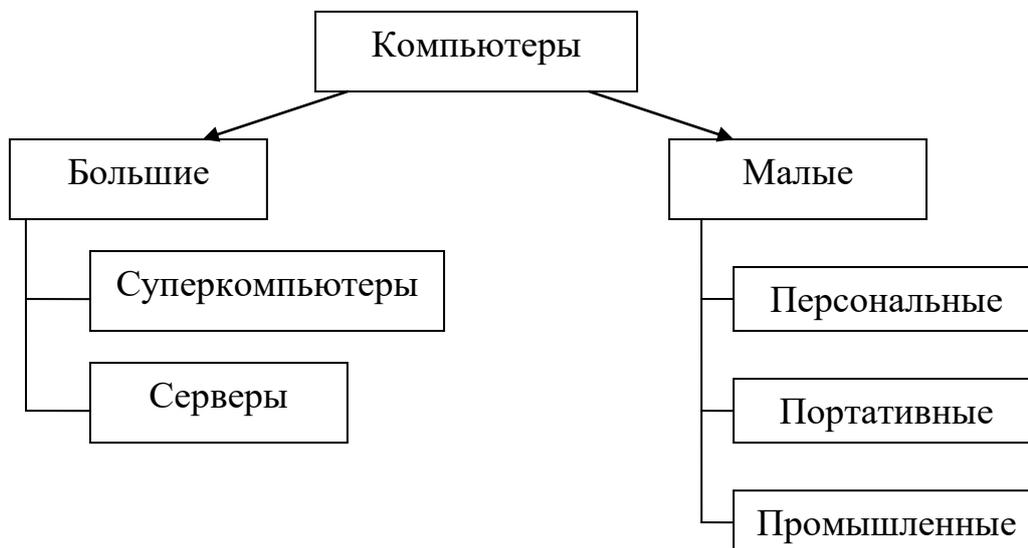


Рисунок 3 – Классификация компьютеров по габаритам, мощности и назначению

Персональный компьютер (ПК) – общедоступное, универсальное средство вычислительной техники индивидуального пользования.

3.2 Архитектура ПК

Под архитектурой ЭВМ понимается совокупность общих принципов построения ЭВМ, реализующих программное управление работой и взаимодействие основных ее функциональных узлов.

В основу построения большинства ЭВМ положены принципы, сформулированные в 1945г. Джоном фон Нейманом:

1) принцип программного управления (программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности).

2) принцип однородности памяти (программы и данные хранятся в одной и той же памяти; над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными).

3) принцип адресности (основная память структурно состоит из нумерованных ячеек).

Фон Нейман не только выдвинул основополагающие принципы логического устройства ЭВМ, но и предложил ее структуру (см. рисунок 4), которая воспроизводилась в течение первых двух поколений ЭВМ.

Структура компьютера – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия ее компонентов.

В отличие от архитектуры, структура вычислительного средства определяет его конкретный состав на некотором уровне детализации (устройства, блоки, узлы) и описывает связи внутри системы.



Рисунок 4 – Структура фон Неймана

Процессор (центральный процессор), или микропроцессор - это основное устройство ЭВМ, «мозг компьютера». Он предназначен для выполнения вычислений по хранящейся в памяти компьютера программе и обеспечения общего управления ЭВМ.

УУ (Устройство Управления) координирует работу всех устройств ЭВМ.

УУ формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления, обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает

эти адреса в соответствующие блоки ЭВМ; опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов;

АЛУ (Арифметико-Логическое Устройство) предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в современных компьютерах для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный математический сопроцессор);

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство - это устройство, хранящее ту информацию, с которой компьютер работает непосредственно в данное время (исполняемая программа, часть необходимых для нее данных, некоторые управляющие программы).

ВЗУ - внешние запоминающие устройства – устройства для долговременного хранения информации гораздо большей емкости, чем ОЗУ, но существенно более медленные.

УВВ – устройства ввода и вывода информации.

Архитектура современных персональных компьютеров основана на магистрально-модульном принципе организации. Он заключается в том, что устройства, непосредственно участвующие в обработке информации (процессор, оперативная память), соединяются с остальными устройствами единой магистралью – шиной.

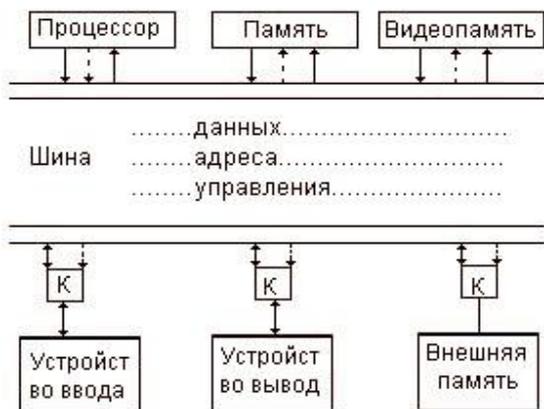


Рисунок 5 – Шинная архитектура ЭВМ

Магистраль (системная шина) представляет собой канал передачи данных в виде проводников на печатной плате или многожильного кабеля (рисунок 5).

Устройства, связанные с процессором через шину, а не напрямую, называют периферийными.

Процессор, память и шина с разъемами для подключения периферийных устройств размещаются на единой плате, называемой материнской или основной (англ. motherboard или mainboard).

Из приведенной схемы видно, что внешние устройства подключаются к общей магистрали не непосредственно, а через промежуточные устройства – контроллеры.

Контроллер – специализированный микропроцессор, управляющий работой какого-либо внешнего устройства. Наличие таких интеллектуальных контроллеров стало отличительной чертой ЭВМ III и IV поколения, когда возникло противоречие между высокой скоростью обмена внутри ЭВМ и медленной работой устройств ввода-вывода.

Контроллеры выполняются в виде отдельных микросхем, размещенных на материнской плате компьютера, либо выполняются в виде плат расширения и подключаются к шине с помощью разъемов расширения, называемых также слотами расширения (англ. slot – щель, паз).

Следует отличать контроллер от адаптера, который также выполняется в виде плат расширения, но выполняет несколько другие функции.

Адаптер – это устройство, предназначенное для сопряжения устройств с различным способом представления информации (например сопряжение ЭВМ и периферийного устройства).

Описанную схему легко пополнять новыми устройствами – это свойство называют открытостью архитектуры. Для пользователя это означает возможность свободно выбирать состав внешних устройств, т.е. конфигурацию компьютера.

Структурная схема современного ПК представлена на рисунке 6:

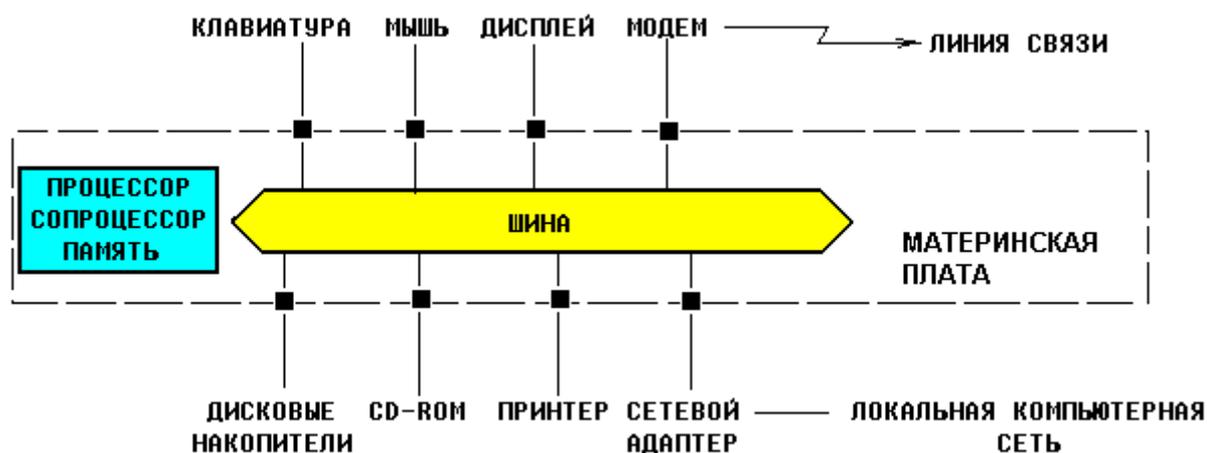


Рисунок 6 – Схема современного компьютера

Минимальная конфигурация – минимальный набор элементов, без которого работа с ПК становится бессмысленной.

В минимальную конфигурацию входят системный блок компьютера, монитор и клавиатура. В современных компьютерах с преобладанием графических операционных систем к минимальной конфигурации следует также отнести и манипулятор мышь.

Системный блок – центральный блок компьютера, в котором располагаются основные аппаратные компоненты ПК:

- микропроцессор – «мозг» компьютера, который выполняет вычисления и управляет работой остальных элементов компьютера;
- оперативная память;

- счетчик времени, который функционирует независимо от того, включена машина или нет;
- электронные схемы, которые управляют элементами компьютера и обменом данными между ними;
- накопители на гибких и жестких магнитных дисках.

В современных ПК системный блок часто содержит дополнительные встроенные элементы: дисковод для CD или DVD дисков, звуковые платы, сетевые платы и др.

Объединяющим центром внутри системного блока является материнская плата (Mother Board), на которой размещаются основные электронные компоненты, определяющие архитектуру компьютера, а также специальные разъемы или слоты (англ. slot – щель, паз) для подключения всех вышеперечисленных устройств.

Остальные устройства (их называют внешние или периферийные), в том числе и клавиатура, и монитор, присоединяются к системному блоку через разъемы и порты, расположенные на задней панели блока.

Разъем - физическое устройство, предназначенное для быстрого электрического соединения и разъединения электрических цепей

Порт - логическое устройство, служащее "посредником" при передаче данных между компьютером и устройствами ввода/вывода.

3.3 Память ЭВМ

Память представляет собой сложную структуру, построенную по иерархическому принципу, состоящую из запоминающих устройств различных типов (рисунок 7).

Функционально она делится на внутреннюю и внешнюю.

К внутренней памяти относят устройства хранения информации, реализованные в виде электронных схем, а к внешней – накопители информации, при помощи которых данные записываются на какой-либо носитель, например магнитный или оптический (ранее использовались даже бумажные носители - перфокарты и перфоленты).



Рисунок 7 – Схема устройства памяти ЭВМ

Устройства, представляющие собой электронные схемы, отличаются небольшим временем доступа к данным, но не позволяют хранить большие объемы информации. Накопители информации наоборот дают возможность хранить большие объемы информации, но время ее записи и считывания там велико. Поэтому эффективная работа на компьютере возможна только при совместном использовании накопителей информации и устройств хранения, реализованных в виде электронных схем.

Внутренняя память, в свою очередь, делится на оперативную и постоянную память.

Оперативная память предназначена для хранения исполняемых в данный момент программ и необходимых для этого данных. Иными словами, в ОЗУ хранится информация, с которой ведется работа в данный момент времени.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) предназначено для хранения неизменяемой информации. В компьютере постоянно должна храниться информация, которая нужна при каждом его включении. Например, в ПЗУ записываются команды, которые компьютер должен выполнить сразу после включения питания для начала работы.

Содержимое оперативной памяти пропадает при выключении питания, содержимое ПЗУ при выключении питания сохраняется. Поэтому ПЗУ иногда называют энергонезависимой памятью.

Разновидностью ПЗУ является перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory) - энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого с дискеты.

Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти - модуль BIOS.

BIOS (Basic Input/Output System - базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры (Hardware), а с другой стороны - важный модуль любой операционной системы (Software).

Промежуточный тип ЗУ — CMOS RAM.

Это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки, выполняемая обычно по технологии CMOS. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы. Содержимое CMOS изменяется специальной программой Setup, находящейся в BIOS (англ. Set-up — устанавливать, читается "сетап").

Кэш-память. Кэш (англ. cache), или сверхоперативное ЗУ небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

Кэш располагается между микропроцессором и оперативной памятью и хранит копии наиболее часто используемых участков ОП. При обращении микропроцессора к ОП сначала производится поиск данных в кэш-памяти.

В случае, когда 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.

Современные микропроцессоры имеют несколько уровней кэш-памяти. В среднем наличие КЭШа увеличивает быстродействие компьютера на 20%.

Видеопамять (VRAM) – разновидность оперативного ЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ обычно входит в состав видеоконтроллера, и его содержимое доступно сразу двум устройствам процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

Внешняя память (ВЗУ) относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо потребоваться для решения задач. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера.

Внешняя память является энергонезависимой, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер.

Емкость внешней памяти практически не имеет ограничений.

В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором, и работает намного медленнее ОП.

Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке ВЗУ, <=> ОЗУ <=> Кэш <=> Процессор

В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на жёстких магнитных дисках (HDD, или винчестер);
- накопители на гибких магнитных дисках (FDD);
- накопители на компакт-дисках (CD, DVD),
- накопители на магнитооптических компакт-дисках (Zip);
- накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.

Накопители на гибких магнитных дисках. Гибкий диск, дискета (англ. floppy disk) - устройство для хранения небольших объёмов информации, представляющее собой гибкий пластиковый диск размером 3,5 дюйма, в защитной оболочке. Используется для переноса данных с одного компьютера на другой и для распространения программного обеспечения.

Накопители на жёстких магнитных дисках (англ. HDD - Hard Disk Drive) или винчестеры - это, как правило, несъемные устройства, предназначенные для хранения больших объёмов информации.

Накопители на оптических дисках. Приводы CD-R/RW – для чтения

информации с лазерных компакт-дисков. Современные CD-R/RW приводы как правило позволяют также и записывать информацию. DVD приводы позволяют работать с так называемыми цифровыми дисками. Отличие от лазерных: более плотная запись информации.

Стример (англ. tape streamer) - устройство для резервного копирования больших объемов информации. В качестве носителя здесь применяются кассеты с магнитной лентой. Недостатком стримеров является их сравнительно низкая скорость записи, поиска и считывания информации.

В последнее время всё шире используются накопители на съёмных дисках (Flash), которые позволяют не только увеличивать объём хранимой информации, но и переносить информацию между компьютерами. Объём сменных дисков - от сотен Мбайт до нескольких Гигабайт.

3.4 Внешние устройства (ВУ).

Это важнейшая составная часть любого вычислительного комплекса. Достаточно сказать, что по стоимости ВУ иногда составляют 50-80% всего ПК. От состава и характеристик ВУ во многом зависят возможность и эффективность применения ПК в системах управления и в народном хозяйстве в целом.

ВУ ПК обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой, пользователями, объектами управления и другими ЭВМ. ВУ весьма разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков. Так, по назначению можно выделить следующие виды ВУ:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК;
- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникации.

Внешние запоминающие устройства были уже рассмотрены нами в предыдущем разделе.

К диалоговым средствам можно отнести устройства отображения информации и системы обработки и воспроизведения аудиоинформации.

К устройствам отображения информации относят мониторы, а также устройства, ориентированные на решение мультимедийных и презентационных задач: устройства формирования объемных (стереоскопических) изображений и проекторы.

Видеомонитор (дисплей) является основным устройством отображения компьютерной информации.

По принципу действия все мониторы можно разделить на три большие группы:

- Мониторы, сконструированные на базе *электронно-лучевой трубки* (ЭЛТ).
- Плоскопанельные, выполненные на основе жидких кристаллов.

- Плазменные мониторы.

По типу формируемого изображения мониторы бывают алфавитно-цифровые и графические, монохромные и цветного изображения.

Современные компьютеры комплектуются, как правило, цветными графическими мониторами.

Принцип работы ЭЛТ-мониторов аналогичен принципу работы телевизора.

Основным элементом *жидкокристаллического* (ЖК) монитора является ЖК экран, состоящий из двух стеклянных панелей, между которыми размещен слой жидкокристаллического вещества.

Жидкие кристаллы - это особое состояние некоторых органических веществ, в котором они обладают текучестью и свойством образовывать пространственные структуры, подобные кристаллическим. Жидкие кристаллы могут изменять свою структуру и светооптические свойства под действием электрического напряжения. Меняя с помощью электрического поля ориентацию групп кристаллов и используя введенные в жидкокристаллический раствор вещества, способные излучать свет под воздействием электрического поля, можно создать высококачественные изображения, передающие более 15 миллионов цветовых оттенков.

ЖК мониторы занимают в 2 - 3 раза меньше места, чем мониторы с ЭЛТ и во столько же раз легче; потребляют гораздо меньше электроэнергии и не излучают электромагнитных волн, воздействующих на здоровье людей.

Плазменные дисплеи создаются путем заполнения пространства между двумя стеклянными поверхностями инертным газом (например, аргоном или неоном). Под действием электрического напряжения в газовой области возникает электрический разряд. Плазма газового разряда излучает свет в ультрафиолетовом диапазоне, который вызывает свечение частиц люминофора.

Преимуществом плазмы по сравнению с ЖК является отсутствие ограничений на размер экрана.

К основным параметрам мониторов относятся:

- Размер диагонали (в дюймах) и разрешающая способность монитора, которая определяется количеством элементов изображения, которые он способен воспроизводить по горизонтали и вертикали. Стандартными размерами диагонали могут быть 14, 15, 17, 19, 21 дюйм. Для 14-дюймового монитора стандартным разрешением являются 800x600 пикселей, для 15-дюймового – 1024x768, для 17-дюймового – 1280x1024 и т.д.

- Частота кадровой развертки - частота, с которой меняются кадры изображения. Чем выше частота, поддерживаемая монитором, тем лучше, потому что это позволяет уменьшить вредное для глаз мерцание изображения. В настоящее время стандарты ЭЛТ-мониторов не рекомендуют использовать мониторы с частотой обновления менее 85 Гц. Для ЖК-мониторов этот параметр не имеет особого значения, потому что у них другие принципы работы. Кроме того у этих мониторов отсутствуют вредные

для глаз излучения. Рабочими для ЖК мониторов являются частоты начиная с 60 Гц.

Конечно, даже самый качественный монитор не заработает с нужным разрешением и частотой, если этого не позволяет видеокарта.

Видеокарта (видеоадаптер) является компонентом видеосистемы ПК, выполняющим преобразование цифрового сигнала, циркулирующего внутри ПК в аналоговые электрические сигналы, подаваемые на монитор.

Конструктивно видеоадаптер выполняется в виде электронной платы. Встречаются также видеоадаптеры, интегрированные в материнскую плату. Видеокарта содержит видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS. Посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения.

Видеокарта определяет следующие характеристики видеосистемы:

- максимальное разрешение;
- максимальное количество отображаемых оттенков (глубину цвета);
- скорости обработки и передачи видеоинформации, определяющие производительность видеосистемы и ПК в целом.

Видеоадаптеры могут поддерживать работу в различных видеорежимах: текстовых и графических, с различным разрешением, цветовой палитрой и т.д. Наиболее распространенный видеорежим на сегодняшний день - SVGA (Super Video Graphics Array), при котором может отображаться на экране дисплея 1280x1024 пикселей при 256 цветах и 1024x768 пикселей при 16-32 миллионах цветов.

Звуковая система ПК – это комплекс программно-аппаратных средств, позволяющих записывать звук, воспроизводить его и создавать программными средствами с помощью микрофона, наушников, динамиков, встроенного синтезатора и другого оборудования.

Конструктивно звуковая система представляет собой звуковые карты (аудиоадаптеры, Sound Blaster), либо устанавливаемые в слот материнской платы, либо интегрированные на нее. К звуковой карте через специальный интерфейс (интерфейс – средства сопряжения) подключаются акустические системы, непосредственно преобразующие звуковой электрический сигнал в акустические колебания, а также устройства ввода звуковой информации (микрофоны, аудиовыходы магнитофонов и т.п.)

Устройства речевого ввода-вывода относятся к средствам мультимедиа. Устройства речевого ввода - это различные микрофонные акустические системы, "звуковые мыши", например, со сложным программным обеспечением, позволяющим распознавать произносимые человеком буквы и слова, идентифицировать их и закодировать.

Устройства речевого вывода - это различные синтезаторы звука, выполняющие преобразования цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через динамики или звуковые колонки, подсоединенные к компьютеру.

3.5. Устройства ввода и вывода информации

К устройствам ввода информации относятся:

- *клавиатура* - устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в ПК;
- *манипуляторы* (устройства указания); джойстик- рычаг, мышь, трекбол-шар в оправе, световое перо и др. - для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК;
- *графические планшеты (диджитайзеры)* - для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера); при перемещении пера автоматически выполняются считывание координат его местоположения и ввод этих координат в ПК;
- *сенсорные экраны* - для ввода отдельных элементов изображения, программ или команд с полиэкрана дисплея в ПК;
- *сканеры* - для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей;
- *цифровые камеры* – для фотосъемки.

Клавиатура служит для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов. Она содержит стандартный набор алфавитно-цифровых клавиш и некоторые дополнительные клавиши - управляющие и функциональные, клавиши управления курсором, а также малую цифровую клавиатуру.

Курсор - светящийся символ на экране монитора, указывающий позицию, на которой будет отображаться следующий вводимый с клавиатуры знак.

Все символы, набираемые на клавиатуре, немедленно отображаются на мониторе в позиции курсора.

Клавиатура содержит встроенный микроконтроллер (местное устройство управления), который выполняет следующие функции:

- последовательно опрашивает клавиши, считывая введенный сигнал и вырабатывая двоичный скан-код клавиши;
- управляет световыми индикаторами клавиатуры;
- проводит внутреннюю диагностику неисправностей;
- осуществляет взаимодействие с центральным процессором через **порт ввода-вывода** клавиатуры.

Клавиатура имеет встроенный буфер промежуточную память малого размера, куда помещаются введенные символы. В случае переполнения буфера нажатие клавиши будет сопровождаться звуковым сигналом - это означает, что символ не введен (отвергнут).

Работу клавиатуры поддерживают специальные программы, "защитые" в BIOS, а также драйвер клавиатуры, который обеспечивает возможность ввода русских букв, управление скоростью работы клавиатуры и др.

Манипуляторы (мышь, джойстик и др.) - это специальные устройства,

которые используются для управления курсором.

Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся на ладони. В верхней части устройства расположены управляющие кнопки (обычно их три), позволяющие задавать начало и конец движения, осуществлять выбор меню и т.п.

Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и её движения преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея.

Существуют также инфракрасные мыши (функционируют по принципу пульта дистанционного управления) и радиомыши (передача информации с помощью радиосигнала на небольшой приемник, подключенный к разъему COM или PS/2).

Джойстик - обычно это стержень-ручка, отклонение которой от вертикального положения приводит к передвижению курсора в соответствующем направлении по экрану монитора. Часто применяется в компьютерных играх. В некоторых моделях в джойстик монтируется датчик давления. В этом случае, чем сильнее пользователь нажимает на ручку, тем быстрее движется курсор по экрану дисплея.

Трекбол - небольшая коробка с шариком, встроенным в верхнюю часть корпуса. Пользователь рукой вращает шарик и перемещает, соответственно, курсор. В отличие от мыши, трекбол не требует свободного пространства около компьютера, его можно встроить в корпус машины. Чаще всего используется в портативных компьютерах.

Дигитайзер - устройство для преобразования готовых изображений (чертежей, карт) в цифровую форму. Представляет собой плоскую панель - планшет, располагаемую на столе, и специальный инструмент - перо, с помощью которого указывается позиция на планшете. При перемещении пера по планшету фиксируются его координаты в близко расположенных точках, которые затем преобразуются в компьютере в требуемые единицы измерения.

Сканер - это устройство ввода в ЭВМ информации непосредственно с бумажного документа. Можно вводить тексты, схемы, рисунки, графики, фотографии и другую графическую информацию.

Принцип действия основан на освещении оригинала и регистрации с помощью специального фотодатчика интенсивности отраженного от различных участков света, которая затем преобразуется в значение напряжения.

Сканеры являются важнейшим звеном электронных систем обработки документов и необходимым элементом любого "электронного стола".

Сканеры весьма разнообразны, и их можно классифицировать по целому ряду признаков. В основе классификации могут быть следующие параметры:

- способ формирования изображения (линейный, матричный);
- конструкция кинематического механизма (ручной, настольный, комбинированный);

- тип вводимого изображения (черно-белый, цветной, полутоновый);
- степень прозрачности оригинала (отражающий, прозрачный);
- и др.

В зависимости от способа передвижения фоточувствительного элемента сканера и носителя изображения относительно друг друга сканеры подразделяют на две основные группы: настольные и ручные.

Ручные сканеры применяются для сканирования малоформатных оригиналов или фрагментов большого изображения.

Как правило, ручные сканеры подсоединяются к параллельному порту компьютера без каких-либо адаптеров.

К ручным сканерам относятся сканеры штрих-кодов в современных магазинах. Применение ручных сканеров для сканирования текста не всегда оправдано, т.к. программы распознавания текстов допускают довольно много ошибок по сравнению со своими аналогами, разработанными для других типов сканеров.

К числу настольных сканеров относятся планшетные, роликовые, барабанные и проекционные сканеры.

В *планшетных сканерах* оригинал располагается на рабочей поверхности сканера неподвижно, в то время как осветитель и фотоприемник перемещаются вдоль оригинала с помощью шагового механизма.

Такие сканеры используются для ввода графики и текстов с носителей формата А4 и А3. Это наиболее популярные устройства ввода, обеспечивающие необходимое качество изображений.

Роликовые сканеры осуществляют сканирование путем перемещения оригинала по специальным направляющим посредством роликового механизма подачи бумаги относительно неподвижного осветителя и фотоприемника. Такой принцип сканирования заложен в конструкции многих факсимильных аппаратов. Сканеры, работающие в двух режимах – сканирования изображения и его факсимильной передачи, называют факс-сканерами.

Недостатком является невозможность работы со сброшюрованными документами и книгами, а преимуществами – компактность и удобство подключения и пользования.

В рассмотренные выше типах сканеров сканирование производится в отраженном свете, а потому они не позволяют работать с прозрачными оригиналами.

Для этой цели существуют сканеры другой конструкции – *барабанные сканеры*, позволяющие производить сканирование как в отраженном, так и в проходящем свете, путем регистрации интенсивности света прошедшего сквозь оригинал.

Значительные габариты, сложность обслуживания и высокая стоимость барабанных сканеров обуславливает ограничение их области применения профессиональной полиграфией и картографией.

Проекционные сканеры работают по принципу фотографической камеры и конструктивно напоминают фотоувеличитель. Оригиналы располагаются на

подставке под сканирующей головкой, которая закреплена на вертикальном штативе и может перемещаться по стойке или вертикальным направляющим. Освещение производится за счет естественного света. Конструкция сканера позволяет не только сканировать толстые книги, которые затруднительно разместить в планшетном сканере, но и трехмерные объекты.

Основными характеристиками сканеров являются:

- разрешающая способность, которая определяется плотностью расположения распознаваемых точек и выражается в точках на дюйм (dpi - dot per inch). Наиболее важное значение для пользователя имеет оптическое разрешение – показатель первичного сканирования. Программными методами в дальнейшем можно повысить разрешение;
- разрядность сканера, определяющая количество распознаваемых цветов;
- скорость сканирования;
- формат (максимальный размер оригинала для данного сканера);
- и др.

К устройствам вывода информации относятся:

Принтеры - печатающие устройства для регистрации текстовой и графической информации на бумажном носителе.

Графопостроители (плоттеры) - для вывода графической информации (графиков, чертежей, рисунков) на бумажный носитель.

Принтеры (печатающие устройства) являются наиболее развитой группой ВУ ПК, насчитывающей до 1000 различных модификаций.

В *матричных принтерах* изображение формируется путем механического давления на бумагу через ленту с красителем. В качестве ударного механизма применяются либо шаблоны символов (типы), либо иголки, конструктивно объединенные в матрицы.

Матричные принтеры могут работать в двух режимах - текстовом и графическом.

В текстовом режиме на принтер посылаются коды символов, которые следует распечатать, причем контуры символов выбираются из знакогенератора принтера.

В графическом режиме на принтер пересылаются коды, определяющие последовательность и местоположение точек изображения.

В игольчатых матричных принтерах печать точек осуществляется тонкими иглами, ударяющими бумагу через красящую ленту. Каждая игла управляется собственным электромагнитом.

Качество печати матричных принтеров определяется количеством игловок в печатающей головке (от 9 до 24), а также возможностью вывода точек в процессе печати с частичным перекрытием за несколько проходов печатающей головки.

Быстродействие матричных принтеров при печати текста в режиме черновой печати находится в пределах 100-300 символов/с, что соответствует примерно двум страницам в минуту (с учетом смены листов).

Существенными недостатками матричных принтеров являются производимый шум и низкая скорость печати.

Преимуществами являются:

- возможность печати одновременно нескольких копий документа через копирку;
- возможность печати на карточках и других носителях из плотного материала;
- на печатных документах остается оттиск, что является своеобразной защитой от подделки документов. Поэтому матричные принтеры используются для печати чеков, заполнения сберкнижек и т.п.

В печатающей головке *струйных принтеров* вместо иголок имеются тонкие трубочки - сопла, через которые на бумагу выбрасываются мельчайшие капельки красителя (чернил). Это безударные печатающие устройства. Матрица печатающей головки обычно содержит от 12 до 64 сопел. В последние годы в их совершенствовании достигнут существенный прогресс: созданы струйные принтеры, обеспечивающие разрешающую способность до 20 точек/мм и скорость печати до 500 зн./с при отличном качестве печати, приближающемся к качеству лазерной печати. Имеются цветные струйные принтеры.

Скорость печати, разрешение и качество печати у струйных принтеров гораздо выше, чем у матричных.

Основными недостатком являются требовательность к качеству бумаги, высокая стоимость печатного экземпляра, а также то, что документы, напечатанные на струйном принтере боятся влаги.

В *лазерных принтерах* применяется электрографический способ формирования изображений, используемый в одноименных копировальных аппаратах. Лазер служит для создания сверхтонкого светового луча, вычерчивающего на поверхности предварительно заряженного светочувствительного барабана контуры невидимого точечного электронного изображения - электрический заряд стекает с засвеченных лучом лазера точек на поверхности барабана. Лазерные принтеры обеспечивают наиболее качественную печать с разрешением до 50 точек/мм (1200 dpi) и скорость печати до 1000 зн./с.

Плоттеры бывают векторные с вычерчиванием изображения с помощью пера и растровые: термографические, электростатические, струйные и лазерные. По конструкции плоттеры подразделяются на планшетные и барабанные.

Основные характеристики всех плоттеров примерно одинаковы: скорость вычерчивания – 100-1000 мм/с, у лучших моделей возможны цветное изображение и передача полутонов. Наибольшая разрешающая способность и четкость изображения у лазерных плоттеров, но они самые дорогие.

Многие из названных выше устройств относятся к условно выделяемой группе - средствам мультимедиа.

Средства мультимедиа (multimedia- многосредовость) - это комплекс

аппаратных и программных средств, позволяющих человеку общаться с компьютером, используя самые разные, естественные для себя среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.

К средствам мультимедиа относятся устройства речевого ввода и вывода информации; широко распространенные уже сейчас сканеры (поскольку они позволяют автоматически вводить в компьютер печатные тексты и рисунки); высококачественные видео- (video-) и звуковые (sound-) платы, платы видеозахвата (video grabber), снимающие изображение с видеомagneитофона или видеокамеры и вводящие его в ПК; высококачественные акустические и видеовоспроизводящие системы с усилителями, звуковыми колонками, большими видеоэкранами. Но, пожалуй, еще с большим основанием к средствам мультимедиа относят внешние запоминающие устройства большой емкости на оптических дисках, часто используемые для записи звуковой и видеоинформации.

3.6. Устройства связи и телекоммуникации

Устройства связи и телекоммуникации используются для подключения ПК к каналам связи, к другим ЭВМ и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы, "стыки", мультиплексоры передачи данных, модемы).

Сетевой адаптер является внешним интерфейсом ПК и служит для подключения его к каналу связи для обмена информацией с другими ЭВМ, для работы в составе вычислительной сети.

Модем — устройство для передачи данных на большие расстояния по телефонным линиям связи.

Модем обеспечивает преобразование цифровых сигналов компьютера в переменный ток частоты звукового диапазона - этот процесс называется модуляцией, а также обратное преобразование, которое называется демодуляцией. Отсюда название устройства, модем — модулятор/демодулятор.

Для осуществления связи (рисунок 8) один модем вызывает другой по номеру телефона, а тот отвечает на вызов. Затем модемы посылают друг другу сигналы, согласуя подходящий им обоим режим связи. После этого передающий модем начинает посылать модулированные данные с согласованной скоростью (количеством бит в секунду) и форматом. Модем на другом конце преобразует полученную информацию в цифровой вид и передает её своему компьютеру. Закончив сеанс связи, модем отключается от линии.



Рисунок 8 – Схема связи

Управление модемом осуществляется с помощью специального коммутационного программного обеспечения

Модемы бывают внешние, выполненные в виде отдельного устройства, и внутренние, представляющие собой электронную плату, устанавливаемую внутри компьютера. Почти все модемы поддерживают и функции факсов.

Факс - это устройство факсимильной передачи изображения по телефонной сети. Название "факс" произошло от слова "факсимиле" (лат. fac simile — сделай подобное), означающее точное воспроизведение графического оригинала (подписи, документа и т.д.) средствами печати.

Модем, который может передавать и получать данные как факс, называется факс-модемом.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое вычислительный комплекс?
2. Охарактеризуйте четвертое поколение компьютеров.
3. Сформулируйте первый принцип Фон Неймана.
4. Что такое адаптер?
5. Что такое Кэш-память?
6. Какие технические средства информатизации вы знаете?
7. Напишите все, что вы знаете об устройстве управления.
8. Какие виды мониторов вы знаете?