

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА
имени Мирзо Улугбека



ОБЩИЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ
Для студентов гуманитарных факультетов

КУРС ЛЕКЦИЙ

Ташкент-2011

Составители преподаватели кафедры «Информатика и прикладное программирование»:
Доцент Варламова Л.П.
Ст.преподаватель Кабилжанова Ф.А.

Курс лекций предназначен для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям гуманитарных специальностей. Данный курс лекций составлен по материалам современных отечественных, зарубежных и Интернет изданий. Курс лекций поможет студентам при подготовке к тестам и в освоении материалов.

Рецензент: к.ф-м.н. зав.кафедрой «Информатика» Т.Қодиров (ХТХМОИ им Авлони).

Лекция № 4. Тема: Устройство персонального компьютера

Современные компьютеры имеют много разнообразных запоминающих устройств, которые сильно отличаются между собой по назначению, временным характеристикам и объёму хранимой информации. Различают два основных вида памяти — **внутреннюю** и **внешнюю**. Основная память, предназначена для хранения выполняемых программ и данных, непосредственно используемых в этих программах.

Основная (внутренняя) память включает:

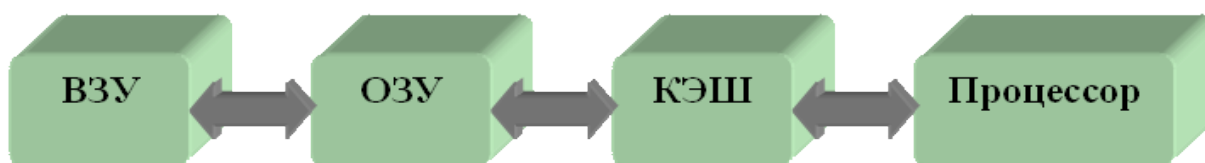
- **Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)**, которое является энергозависимым, то есть при выключении питания компьютера вся информация, хранящаяся в нем, пропадает.

- Кроме того, существует **Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)**, которое является энергонезависимым. В нем хранится информация, которую никогда не потребуется изменить. Это, прежде всего — конфигурация (список устройств и их параметры) компьютера и программа тестирования устройств перед загрузкой операционной системы. Помимо того, в постоянном запоминающем устройстве хранится один из структурных компонентов операционной системы — так называемая базовая система ввода/вывода (BIOS).

Внешняя память

Кроме основной памяти, персональный компьютер имеет **внешнюю память**. Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного (энергонезависимого) хранения большого объема информации (программы, документы и пр.) и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В ней хранятся программы и данные, загружаемые в оперативное запоминающее устройство. Емкость внешней памяти значительно превосходит емкость ОЗУ. Хранится информация на носителях (например, дисках или дискетах), а запись информации на диски осуществляется специальным устройством — накопителем.

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



В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на **жёстких магнитных дисках**;

Ёмкость жесткого диска является характеристикой компьютера, так как определяет объем информации, которую способен хранить компьютер. Как правило, персональный компьютер оборудуется одним накопителем на **жестком магнитном диске (винчестере)**, однако существует возможность установки второго.

- накопители на **гибких магнитных дисках**;

В состав системного блока могут входить один или два накопителя на **гибких магнитных дисках (дискетах)**. Дискеты используются для хранения резервных копий программного обеспечения и переноса созданных пользователем документов и программ с одного компьютера на другой

- накопители на **компакт-дисках**;

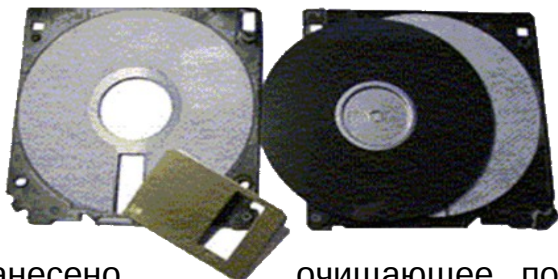
Компьютер может быть оборудован накопителем на **оптических дисках** (его еще называют **CDROM**— compact disk read only memory). Оптические диски используются для хранения программного обеспечения, мультимедиа информации.

- накопители на **магнитооптических компакт-дисках**;
- накопители на **магнитной ленте** (стримеры) и др.

Накопители на гибких магнитных дисках

Гибкий диск (англ. floppy disk), или дискета, — носитель небольшого объема информации, представляющий собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке. Используется для переноса данных с одного компьютера на другой и для распространения программного обеспечения.

Рис.1. Устройство дискеты



Дискета состоит из круглой полимерной подложки, покрытой с обеих сторон магнитным окислом и помещенной в пластиковую упаковку, на внутреннюю поверхность которой нанесено очищающее покрытие. В упаковке сделаны с двух сторон радиальные прорезы, через которые головки считывания/записи накопителя получают доступ к диску.

Способ записи двоичной информации на магнитной среде называется **магнитным кодированием**. Он заключается в том, что магнитные домены в среде выстраиваются вдоль дорожек в направлении приложенного магнитного поля своими северными и южными полюсами. Обычно устанавливается однозначное соответствие между двоичной информацией и ориентацией магнитных доменов.

Информация записывается по концентрическим **дорожкам** (трекам), которые делятся на **секторы**. Количество дорожек и секторов зависит от типа и формата дискеты. Сектор хранит минимальную порцию информации, которая может быть записана на диск или считана. Ёмкость сектора постоянна и составляет 512 байтов.

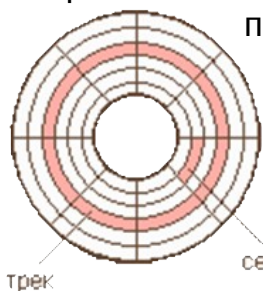


Рис. 2. Поверхность магнитного диска

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.

Дискета устанавливается в **накопитель на гибких магнитных дисках** (англ. **floppy-disk drive**), **автоматически в нем фиксируется**, после чего механизм накопителя раскручивается до частоты вращения 360 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**.



В последнее время появились трехдюймовые дискеты, которые могут хранить **до 3 Гбайт** информации. Они изготавливаются по новой технологии **Nano2** и требуют специального оборудования для чтения и записи.

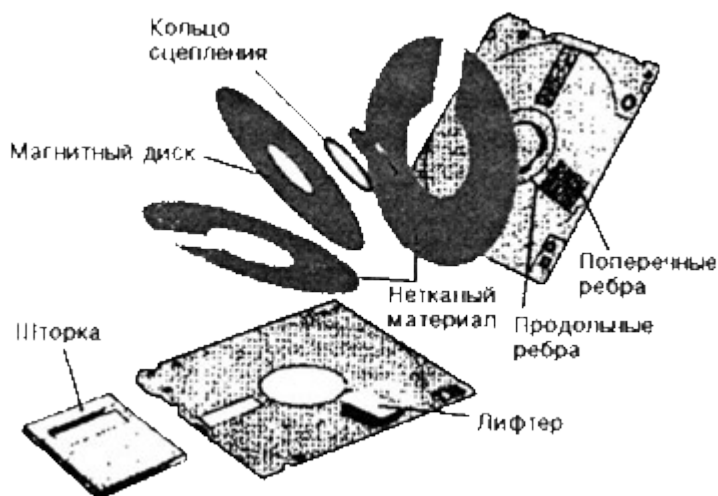


Рис. 3. Гибкий магнитный диск (дискета) 3,5 дюйма емкостью до 1,44 Мегабайта

Накопители на жестких магнитных

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 винчестер — это наиболее массовое запоминающее устройство 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.

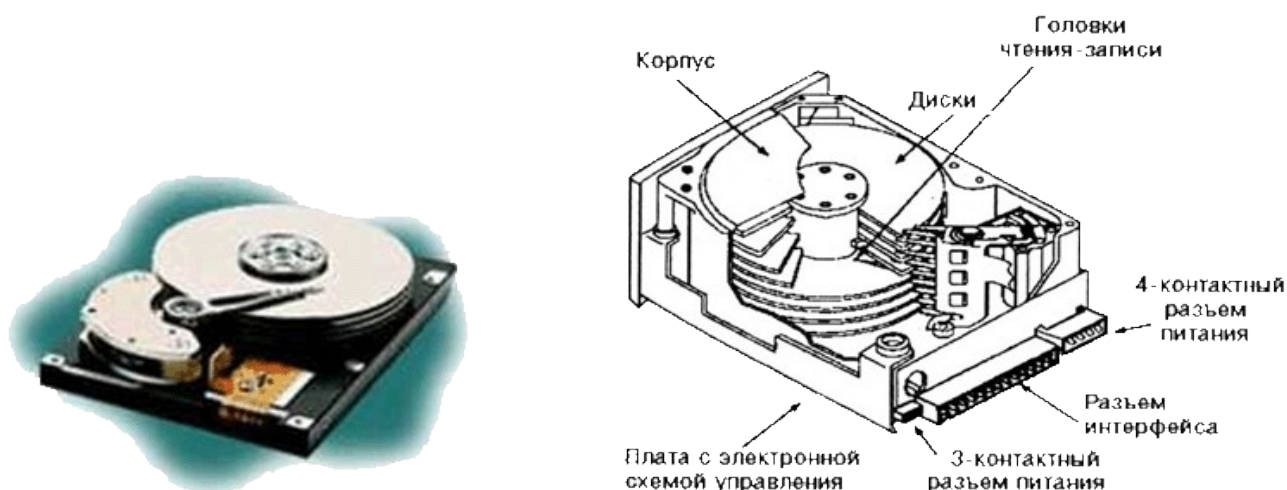


Рис. 4. Винчестер со снятой крышкой корпуса

Как и у дискеты, рабочие поверхности платтеров разделены на кольцевые концентрические дорожки, а дорожки — на секторы. 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. **Поверхность** платтера имеет **магнитное покрытие** толщиной всего лишь в 1,1 мкм, а также **слой смазки** для предохранения головки от повреждения при опускании и подъеме 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 10 до 100 Гбайт. У современных моделей скорость вращения шпинделя (вращающего вала) обычно составляет 7200 об/мин, среднее время поиска данных 9 мс, средняя скорость передачи данных до 60 Мбайт/с. В отличие от дискеты, жесткий диск **вращается непрерывно**. Все современные накопители снабжаются **встроенным кэшем** (обычно 2 Мбайта), который существенно повышает их производительность. Винчестерский накопитель связан с процессором через **контроллер жесткого диска**.

Накопители на компакт-дисках

Здесь носителем информации является CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory — компакт диск, из которого можно только читать).



CD-ROM представляет собой прозрачный полимерный диск диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм, на одну сторону которого напылен светоотражающий слой алюминия, защищенный от повреждений слоем прозрачного лака. Толщина напыления составляет несколько десятитысячных долей миллиметра.

Информация на диске представляется в виде последовательности **впадин** (углублений в диске) и **выступов** (их уровень соответствует поверхности диска), расположенных на спиральной дорожке, выходящей из области вблизи оси диска. На каждом дюйме (2,54 см) по радиусу диска размещается 16 тысяч витков спиральной дорожки. Для сравнения — на поверхности жесткого диска на дюйме по радиусу помещается лишь несколько сотен дорожек. Емкость CD достигает **780 Мбайт**. Информация наносится на диск при его изготовлении и не может быть изменена.

CD-ROM обладают высокой удельной информационной емкостью, что позволяет создавать на их основе справочные системы и учебные комплексы с большой иллюстративной базой. Один CD по информационной емкости равен почти 500 дискетам. Считывание информации с CD-ROM происходит с достаточно высокой скоростью, хотя и заметно меньшей, чем скорость работы накопителей на жестком диске. CD-ROM просты и удобны в работе, имеют низкую удельную стоимость хранения данных, практически не изнашиваются, не могут быть поражены вирусами, с них невозможно случайно стереть информацию.

В отличие от магнитных дисков, компакт-диски имеют не множество кольцевых дорожек, а **одну — спиральную**, как у грампластинок. В связи с этим, угловая скорость вращения диска не постоянна. Она линейно уменьшается в процессе продвижения читающей лазерной головки к краю диска.



Рис. 2.9. Накопитель CD-ROM

Для работы с CD-ROM нужно подключить к компьютеру **накопитель CD-ROM** (рис. 2.9), преобразующий последовательность углублений и выступов на поверхности CD-ROM в последовательность двоичных сигналов. Для этого используется **считывающая головка с микролазером и светодиодом**. Глубина впадин на поверхности диска равна четверти длины волны лазерного света. Если в двух последовательных тактах считывания информации луч света лазерной головки переходит с выступа на дно впадины или обратно, разность длин путей света в этих тактах меняется на полуволну, что вызывает усиление или ослабление совместно попадающих на светодиод прямого и отраженного от диска света. Если в последовательных тактах считывания длина пути света не меняется, то и состояние светодиода не меняется. В результате ток через светодиод образует последовательность двоичных электрических сигналов, соответствующих сочетанию впадин и выступов на дорожке.

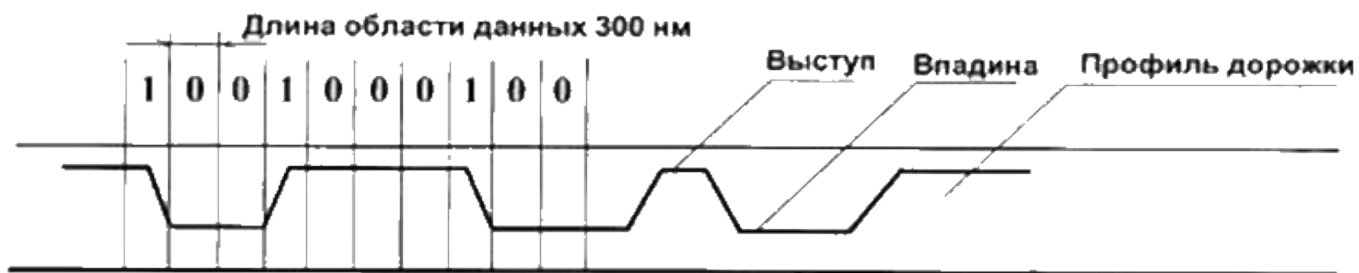


Рис. Профиль дорожки CD-ROM

Различная длина оптического пути луча света в двух последовательных тактах считывания информации соответствует двоичным единицам. Одинаковая длина соответствует двоичным нулям. Сегодня почти все персональные компьютеры имеют накопитель CD-ROM. Но многие мультимедийные интерактивные программы слишком велики, чтобы поместиться на одном CD. **На смену технологии CD-ROM стремительно идет технология цифровых видеодисков DVD**. Эти диски имеют тот же размер, что и обычные CD, но вмещают **до 17 Гбайт данных**, т.е. по объему заменяют 20 стандартных дисков CD-ROM. На таких дисках выпускаются **мультимедийные игры и интерактивные видеофильмы** отличного качества, позволяющие зрителю просматривать эпизоды под разными углами камеры, выбирать различные варианты окончания картины, знакомиться с биографиями снявшихся актеров, наслаждаться великолепным качеством звука.

4. Записывающие оптические и магнитооптические накопители

Записывающий накопитель CD-R (Compact Disk Recordable) способен, наряду с прочтением обычных компакт-дисков, записывать информацию на специальные оптические диски емкостью 650 Мбайт. В дисках CD-R отражающий слой выполнен из золотой пленки. Между этим слоем и

поликарбонатной основой расположен регистрирующий слой из органического материала, темнеющего при нагревании. В процессе записи лазерный луч нагревает выбранные точки слоя, которые темнеют и перестают пропускать свет к отражающему слою, образуя участки, аналогичные впадинам. Накопители CD-R, благодаря сильному удешевлению, приобретают все большее распространение.

Рис.2.10. Накопитель CD-MO



Накопитель на магнитооптических компакт-дисках CD-MO (Compact Disk — Magneto Optical) (рис. 2.10). Диски CD-MO можно многократно использовать для записи. Ёмкость от 128 Мбайт до 2,6 Гбайт.

Записывающий накопитель CD-R (Compact Disk Recordable) способен, наряду с прочтением обычных компакт-дисков, записывать информацию на специальные оптические диски. Ёмкость 650 Мбайт.

Накопитель WARM (Write And Read Many times), позволяет производить многократную запись и считывание.

На CD-ROM (CD — компакт-диск) и DVD-ROM (DVD — цифровой видеодиск) хранится информация, записанная в процессе изготовления. Запись новой информации невозможна (Read Only Memory — только чтение). Производятся такие диски путем штамповки и имеют серебристый цвет.

Информационная емкость CD-ROM диска может достигать 800 Мбайт, а скорость считывания информации в CD-ROM-накопителе зависит от скорости вращения диска. **Одна скорость = 150 Кбайт/с.** Скорость CD-ROM-накопителя до 7,8 Мбайт/с.

DVD-диски имеют емкость (4,2 - 17 Гбайт). Используются лазеры с меньшей длиной волны, что дает большую плотность записи. Информация на DVD-дисках может быть записана на двух сторонах, в два слоя на каждой.

Одна скорость = примерно 1,3 Мбайт/с. DVD-ROM-дисководы достигают скорости считывания до 21 Мбайт/с.

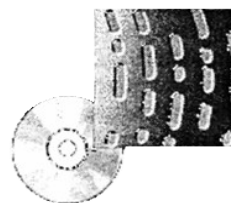
Существуют CD-R и DVD-R — диски (R - recordable, записываемый), имеют золотистый цвет. Информация записывается один раз.

На дисках CD-RW и DVD-RW (RW - Rewritable, перезаписываемый), имеют «платиновый» оттенок.

Для записи и перезаписи используются CD-RW и DVD-RW-дисководы. Маркировка CD-RW-дисковода «40x12x48» означает, что запись CD-R-дисков производится на 40-кратной скорости, запись CD-RW 12 - кратной, чтение 48 - кратной скорости.

Flash-память — энергонезависимый тип памяти, позволяющий перезаписывать и хранить данные в микросхемах. Информационная емкость карт памяти от 32 до 1024 Мбайт

5. Накопители на магнитной ленте (стримеры) и накопители на сменных дисках



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.



Рис. 2.11. Накопитель на сменных дисках

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.

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

Устройства ввода/вывода информации. Подключение периферийных устройств.

Последовательные порты и параллельный порт

Процесс общения процессора с внешним миром через устройства ввода-вывода по сравнению с информационными процессами внутри него протекает в сотни и тысячи раз медленнее. Это связано с тем, что устройства ввода и вывода информации часто имеют механический принцип действия (принтеры, клавиатура, мышь) и работают медленно. Чтобы освободить процессор от простоя при ожидании окончания работы таких устройств, в компьютер вставляются специализированные микропроцессоры-контроллеры (от англ. *controller* -- управляющий). Получив от центрального процессора компьютера команду на вывод информации, контроллер самостоятельно управляет работой внешнего устройства. Окончив вывод информации, контроллер сообщает процессору о завершении выполнения команды и готовности к получению следующей.

Число таких контроллеров соответствует числу подключенных к процессору устройств ввода и вывода. Так, для управления работой клавиатуры и мыши используется свой отдельный контроллер. Известно, что даже хорошая машинистка не способна набирать на клавиатуре больше 300 знаков в минуту, или 5 знаков в секунду. Чтобы определить, какая из ста клавиш нажата, процессор, не поддерживаемый контроллером, должен был бы опрашивать клавиши со скоростью 500 раз в секунду. Конечно, по его меркам это не бог весть какая скорость. Но это значит, что часть своего времени процессор будет тратить не на обработку уже имеющейся информации, а на ожидание нажатий клавиш клавиатуры.

Таким образом, использование специальных контроллеров для управления устройствами ввода-вывода, усложняя устройство компьютера, одновременно разгружает его центральный процессор от

непроизводительных трат времени и повышает общую производительность компьютера.

Устройства ввода информации

Клавиатура. Универсальным устройством ввода информации является клавиатура (рис. 5). Клавиатура позволяет вводить числовую и текстовую информацию. Стандартная клавиатура имеет 104 клавиши и 3, информирующих о режимах работы световых индикатора в правом верхнем углу.



Рис. 5. Клавиатура

Координатные устройства ввода. Для ввода графической информации и для работы с графическим интерфейсом программ используются координатные устройства ввода информации: манипуляторы (мышь, трекбол), сенсорные панели тачпад и графические планшеты – см. рис. 7., см. рис. 8.



Рис. 7. Графический планшет



Рис. 8. Манипуляторы: оптическая беспроводная мышь и трекбол

В оптико-механических манипуляторах мышь и трекбол основным рабочим органом является массивный шар (металлический, покрытый резиной). У мыши он вращается при перемещении ее корпуса по горизонтальной поверхности, а у трекбола вращается непосредственно рукой.

Вращение шара передается двум пластмассовым валам, положение которых с большой точностью считывается инфракрасными оптопарами, есть парами «светоизлучатель-фотоприемник») и затем преобразуется в электрический сигнал, управляющий движением указателя мыши на экране монитора. Главным «врагом» мыши является загрязнение, а способом борьбы с ним — использование специального «мышинного» коврика.

В настоящее время широкое распространение получили оптические мыши, в которых нет механических частей. Источник света, размещенный внутри мыши, освещает поверхность, а отраженный свет фиксируется фотоприемником и преобразуется в перемещение курсора на экране.

Разрешающая способность мышей обычно составляет около 600 dpi (dot per inch — точек на дюйм). Это означает, что при перемещении мыши на 1

дюйм (1 дюйм = 2,54 см) указатель мыши на экране перемещается на 600 точек.

Манипуляторы имеют обычно две кнопки управления, которые используются при работе с графическим интерфейсом программ. В настоящее время появились мыши с дополнительным колесиком, которое располагается между кнопками. Оно предназначено для прокрутки вверх или вниз не уместающихся целиком на экране изображений, текстов или Web-страниц.

Современные модели мышей и трекболов часто являются беспроводными, то есть подключаются к компьютеру без помощи кабеля (рис. 8).

В портативных компьютерах вместо манипуляторов используется сенсорная панель тачпад (от английского слова TouchPad), которая представляет собой панель прямоугольной формы, чувствительную к перемещению пальца и нажатию пальцем. Перемещение пальца по поверхности сенсорной панели преобразуется в перемещение курсора на экране монитора. Нажатие на поверхность сенсорной панели эквивалентно нажатию на кнопку мыши.

Для рисования и ввода рукописного текста используются графические планшеты. С помощью специальной ручки можно чертить, рисовать схемы, добавлять заметки и подписи к электронным документам. Качество графических планшетов характеризуется разрешающей способностью, которая измеряется в lpi (lines per inch — линиях на дюйм) и способностью реагировать на силу нажатия пера.

В хороших планшетах разрешающая способность достигает 2048 lpi (перемещение пера по поверхности планшета на 1 дюйм соответствует перемещению на 2048 точек на экране монитора), а количество воспринимаемых градаций нажатий на перо составляет 1024.

Сканер. Для оптического ввода в компьютер и преобразования в компьютерную форму изображений (фотографий, рисунков, слайдов), а также текстовых документов используется сканер (рис. 9.).



Рис. 9. Сканер

Сканируемое изображение освещается белым светом (черно-белые сканеры) или тремя цветами (красным, зеленым и синим). Отраженный свет проецируется на линейку фотоэлементов, которая движется, последовательно считывает изображение и преобразует его в компьютерный формат. В отсканированном изображении количество различаемых цветов может достигать десятков миллиардов.

Системы распознавания текстовой информации позволяют преобразовать отсканированный текст из графического формата в текстовый. Такие системы способны распознавать текстовые документы на различных языках, представленные в различных формах (например, таблицах) и с различным качеством печати (начиная от машинописных документов).

Разрешающая способность сканеров составляет 600 dpi и выше, то есть на полоске изображения длиной 1 дюйм сканер может распознать 600 и более точек.

Цифровые камеры и ТВ-тюнеры. Последние годы все большее распространение получают цифровые камеры (видеокамеры и фотоаппараты — рис. 10.). Цифровые камеры позволяют получать видеоизображение и фотоснимки непосредственно в цифровом (компьютерном) формате.

Цифровые видеокамеры могут быть подключены к компьютеру, что позволяет сохранять видеозаписи в компьютерном формате.



Рис. 10. Web-камера

Для передачи «живого» видео по компьютерным сетям используются недорогие Web-камеры, разрешающая способность которых обычно не превышает 640x480 точек.

Цифровые фотоаппараты позволяют получать высококачественные фотографии с разрешением до 2272x1704 точек (всего до 3,9 млн пикселей). Для хранения фотографий используются модули flash-памяти или жесткие диски очень маленького размера. Запись изображений на жесткий диск компьютера может осуществляться путем подключения камеры к компьютеру.

Если установить в компьютер специальную плату (ТВ-тюнер) и подключить к ее входу телевизионную антенну, то появляется возможность просматривать телевизионные передачи непосредственно на компьютере.

Звуковая карта. Звуковая карта производит преобразование звука из аналоговой формы в цифровую. Для ввода звуковой информации используется микрофон, который подключается к входу звуковой карты. Звуковая карта имеет также возможность синтезировать звук (в ее памяти хранятся звуки различных музыкальных инструментов, которые она может воспроизводить).

Многие звуковые платы имеют специальный игровой порт (GAME-порт), к которому подключаются игровые манипуляторы (джойстики), которые предназначены для более удобного управления ходом компьютерных игр.

Устройства вывода информации

Монитор. Монитор является универсальным устройством вывода информации и подключается к видеокарте, установленной в компьютере.

Изображение в компьютерном формате (в виде последовательностей нулей и единиц) хранится в видеопамяти, размещенной на видеокарте. Изображение на экране монитора формируется путем считывания содержимого видеопамяти и отображения его на экран.

Частота считывания изображения влияет на стабильность изображения на экране. В современных мониторах обновление изображения происходит обычно с частотой 75 и более раз в секунду, что обеспечивает комфортность восприятия изображения пользователем компьютера (человек не замечает мерцание изображения). Для сравнения можно напомнить, что частота смены кадров в кино составляет 24 кадра в секунду.

В настольных компьютерах обычно используются мониторы на электронно-лучевой трубке (ЭЛТ) — рис. 11. Изображение на экране монитора создается пучком электронов, испускаемых электронной пушкой. Этот пучок электронов разгоняется высоким электрическим напряжением (десятки киловольт) и падает на внутреннюю поверхность экрана, покрытую люминофором (веществом, светящимся под воздействием пучка электронов).

Система управления пучком заставляет пробегать его построчно весь экран (создает растр), а также регулирует его интенсивность (соответственно яркость свечения точки люминофора). Пользователь видит изображение на экране монитора, так как люминофор излучает световые лучи в видимой части спектра. Качество изображения тем выше, чем меньше размер точки изображения (точки люминофора), в высококачественных мониторах размер точки составляет 0,22 мм.

Однако монитор является также источником высокого статического электрического потенциала, электромагнитного и рентгеновского излучений, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Современные мониторы практически безопасны, так как соответствуют жестким санитарно-гигиеническим требованиям, зафиксированным в международном стандарте безопасности ТСО'99. .



Рис. 11. ЭЛТ монитора

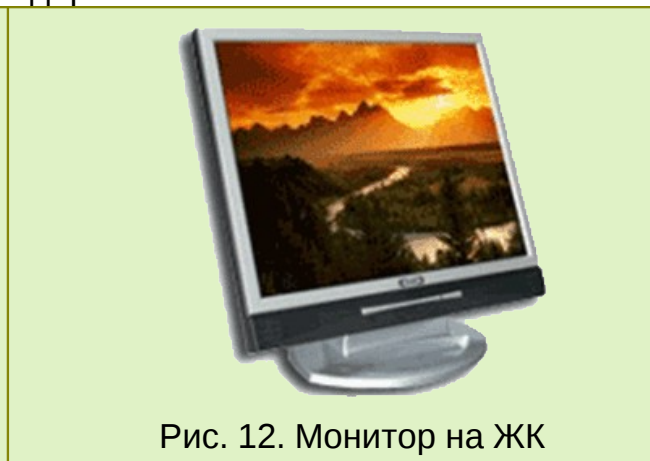


Рис. 12. Монитор на ЖК

В портативных и карманных компьютерах применяют плоские мониторы на жидких кристаллах (ЖК). В последнее время такие мониторы стали использоваться и в настольных компьютерах.

LCD (Liquid Crystal Display, жидкокристаллические мониторы. — рис. 12.) сделаны из вещества, которое находится в жидком состоянии, но при этом обладает некоторыми свойствами, присущими кристаллическим телам. Фактически это жидкости, обладающие анизотропией свойств (в частности, оптических), связанных с упорядоченностью в ориентации молекул. Молекулы жидких кристаллов под воздействием электрического напряжения могут изменять свою ориентацию и вследствие этого изменять свойства светового луча, проходящего сквозь них.

Преимущество ЖК-мониторов перед мониторами на ЭЛТ состоит в отсутствии вредных для человека электромагнитных излучений и компактности.

Мониторы могут иметь различный размер экрана. Размер диагонали экрана измеряется в дюймах (1 дюйм = 2,54 см) и обычно составляет 15, 17 и более дюймов.

Принтеры. Принтеры предназначены для вывода на бумагу (создания «твердой копии») числовой, текстовой и графической информации. По своему принципу действия принтеры делятся на матричные, струйные и лазерные.

Матричные принтеры (рис. 13.) — это принтеры ударного действия. Печатающая головка матричного принтера состоит из вертикального столбца маленьких стержней (обычно 9 или 24), которые под воздействием магнитного поля «выталкиваются» из головки и ударяют по бумаге (через красящую ленту). Перемещаясь, печатающая головка оставляет на бумаге строку символов.



Рис. 13. Матричный принтер



Рис. 14. Струйный принтер

Недостатки матричных принтеров состоят в том, что они печатают медленно, производят много шума и качество печати оставляет желать лучшего (соответствует примерно качеству пишущей машинки).

В последние годы широкое распространение получили черно-белые и цветные струйные принтеры (рис. 14.). В них используется чернильная печатающая головка, которая под давлением выбрасывает чернила из ряда мельчайших отверстий на бумагу. Перемещаясь вдоль бумаги, печатающая головка оставляет строку символов или полоску изображения.

Струйные принтеры могут печатать достаточно быстро (до нескольких страниц в минуту) и производят мало шума. Качество печати (в том числе и цветной) определяется разрешающей способностью струйных принтеров, которая может достигать фотографического качества 2400 dpi. Это означает, что полоска изображения по горизонтали длиной в 1 дюйм формируется из 2400 точек (чернильных капель).

Лазерные принтеры (рис. 15) обеспечивают практически бесшумную печать. Высокую скорость печати (до 30 страниц в минуту) лазерные принтеры достигают за счет постраничной печати, при которой страница печатается сразу целиком.

Высокое типографское качество печати лазерных принтеров обеспечивается за счет высокой разрешающей способности, которая может достигать 1200 dpi и более.

Плоттер. Для вывода сложных и широкоформатных графических объектов (плакатов, чертежей, электрических и электронных схем и пр.) используются специальные устройства вывода — плоттеры (рис. 16.). Принцип действия плоттера такой же, как и струйного принтера.



Рис. 15. Лазерный принтер



Рис. 16. Плоттер

Акустические колонки и наушники. Для прослушивания звука используются акустические колонки или наушники, которые подключаются к выходу звуковой платы.

Устройства ввода передают информацию в ЭВМ от различных внешних источников. Информация может быть представлена в весьма различных формах: текст -- для клавиатуры (keyboard), звук -- для микрофона (microphone), изображение -- для сканера (scanner).

Клавиатура -- одно из самых распространенных на сегодня устройств ввода информации в компьютер. Она позволяет нажатием клавиш вводить символьную информацию.

Ключевой принцип работы клавиатуры заключается в том, что она воспринимает нажатия клавиш и преобразует их в двоичный код, индивидуальный для каждой клавиши.

Но указывать место на экране монитора, в котором компьютер что-то должен изменить, с помощью клавиатуры неудобно. Для этого существует специальное устройство ввода -- *мышь*.

Принцип ее действия основан на измерении направления и величины поворота шарика, находящегося в нижней части мыши. Когда мы перемещаем мышь по поверхности стола, шарик поворачивается. Специальные датчики измеряют поворот шарика. После преобразования результатов измерения в двоичный код они передаются в компьютер. По ним процессор выводит на экран условное изображение указателя (обычно в форме стрелки). Существуют разновидности этого устройства -- *оптические мыши*, принцип действия которых основан на отслеживании перемещения луча света. Часто для них требуется специальный металлический коврик.

Мышь не позволяет вводить числовую и буквенную информацию, но удобна для работы с графическими объектами, изображенными на экране.

Сканер -- устройство ввода графической информации. Его особенность -- способность считывать изображение непосредственно с листа бумаги.

Принцип действия сканера напоминает работу человеческого глаза. Освещенный специальным источником света, находящимся в самом сканере, лист бумаги с текстом или рисунком "осматривается" микроскопическим "электронным глазом". Диаметр участка изображения,

воспринимаемого таким "глазом", составляет 1/20 миллиметра и соответствует диаметру человеческого волоса. Яркость считываемой в данный момент точки изображения кодируется двоичным числом и передается в компьютер. Для того чтобы осмотреть стандартный лист бумаги, "электронному глазу" приходится строку за строкой обходить его, передавая закодированную информацию об освещенности каждой точки изображения в компьютер.

Монитор -- **устройство вывода** на экран текстовой и графической информации. Мониторы бывают *цветными* и *монохромными*. Они могут работать в одном из двух режимов: текстовом или графическом.

В *текстовом режиме* экран монитора условно разбивается на отдельные участки -- *знакоместа*, чаще всего на 25 строк по 80 символов (знакомест). В каждое знакоместо может быть выведен один из 256 заранее определенных символов. В число этих символов входят большие и малые латинские буквы, цифры, определенные символы, а также псевдографические символы, используемые для вывода на экран таблиц и диаграмм, построения рамок вокруг участков экрана и так далее. В число символов, изображаемых на экране в текстовом режиме, могут входить и символы кириллицы.

На цветных мониторах каждому знакоместу может соответствовать свой цвет символа и фона, что позволяет выводить красивые цветные надписи на экран. На монохромных мониторах для выделения отдельных частей текста и участков экрана используется повышенная яркость символов, подчеркивание и инверсное изображение.

Графический режим предназначен для вывода на экран графической информации (рисунки, диаграммы, фотографии и т. п.). Разумеется в этом режиме можно выводить и текстовую информацию в виде различных надписей, причем эти надписи могут иметь произвольный шрифт, размер и др.

В графическом режиме экран состоит из точек, каждая из которых может быть темной или светлой на монохромных мониторах и одного или нескольких цветов -- на цветном. Количество точек на экране называется *разрешающей способностью* монитора в данном режиме. Следует заметить, что разрешающая способность не зависит напрямую от размеров экрана монитора.

Принтер -- устройство для вывода результатов работы компьютера на бумагу. Само название произошло от английского слова *printer*, означающего "печатник" (печатающий).

Первые принтеры создавали изображение из множества точек, получающихся под действием иголок, ударяющих через красящую ленту по бумаге и оставляющих на ней след. Иголки закреплены в печатающей головке и приводятся в движение электромагнитами. Сама же головка движется горизонтально, печатая строку за строкой. Количество иголок составляет 8 или 24 при одной и той же высоте печатающей головки. Во втором случае их делают тоньше, а получаемое изображение оказывается более "мелкозернистым".

Такой принтер преобразует электрические сигналы, выдаваемый компьютером, в движение иголок. Принтеры, использующие для получения изображения механический (ударный) принцип, называют *матричными*.

Матричные принтеры создают сильный шум и требуют частой замены красящей ленты, поэтому в 80-х годах был предложен другой способ печати на бумаге -- *струйный*.

Принцип, лежащий в основе струйной печати с использованием жидких чернил, состоит в нанесении капелек чернил непосредственно на поверхность бумаги, пленки или ткани. Импульсная печатающая головка струйного принтера, подобно головке матричного принтера, состоит из вертикального ряда камер, способных нанести на бумагу одну или несколько вертикальных полосок. Число камер, входящих в состав головки, может достигать 48. Это позволяет получать очень качественное изображение.

Существуют как черно-белые, так и цветные струйные принтеры. Последние, кроме головки с черными чернилами, имеют еще печатную головку с чернилами трех цветов.

Кроме матричных и струйных принтеров, широкое распространение получили и, так называемые, *лазерные* принтеры. Принцип их работы достаточно сложен и требует глубокого знания физики, поэтому нами рассматриваться не будет. Эти принтеры при своей относительно высокой стоимости очень экономичны в эксплуатации и намного менее требовательны к качеству бумаги, по сравнению со струйными принтерами.

Устройства связи необходимы для организации взаимодействия отдельных компьютеров между собой, доступа к удаленным принтерам и подключения локальных сетей к всемирной сети Интернет. Примерами таких устройств являются *сетевые карты* (ethernet cards) и *модемы* (modems). Скорость передачи данных устройствами связи измеряется в битах в секунду (а также в кбит/с и мбит/с). Модем, используемый для подключения домашнего компьютера к сети Интернет, обычно обеспечивает пропускную способность до 56 кбит/с, а сетевая карта -- до 100 мбит/с.

КЛАВИАТУРА

Клавиатура IBM PC служит для **ввода** информации в компьютер. На клавиатуре можно выделить три поля:

- алфавитно-цифровое поле (слева);
- управляющие клавиши;
- поле дополнительной клавиатуры (справа; может отсутствовать).

Алфавитно-цифровое поле используется для ввода строчных и прописных букв латинского и русского алфавита, а также для ввода цифр и различных знаков. При нажатии любой клавиши этого поля в оперативную память компьютера вводится **1 байт** двоичного кода в соответствии с таблицей кодировки клавиатуры. Для латиницы служит первая половина этой таблицы - ASCII (American Standard Cod for Information Interchange). Она содержит 128 кодов. Вторая половина таблицы кодировки служит для национальных алфавитов. Для кириллицы используется одна из пяти различных кодировок : CP1251, CP866, MAC, KOI8, ISO.

Управляющие клавиши имеют следующее назначение:

F1-F12 - функциональные клавиши; служат для выполнения различных команд, заданных выполняемой программой;
ESC - отмена текущего режима, возврат к предыдущему;
TAB- табуляция ; при работе с текстами служит для быстрого перемещения курсора по строке ; при работе в диалоговом режиме служит для перемещения курсора между диалоговыми окнами;
Caps Lock- для переключения строчных букв на прописные и обратно (индикатор режима - лампочка);
Shift - имеет то же назначение, что и Caps Lock, но действует только во время нажатия;
Ctrl - применяется в сочетании с какой-либо буквенной клавишей для выполнения команды, заданной выполняемой программой;
Alt - действует аналогично клавише Ctrl;
BS(<) - BackSpace; удаляет символ слева от курсора;
Enter - ввод команды, перевод строки;
Insert - при работе с текстами переключает режимы *вставки* и *замены*;
Delete - удаляет символ в позиции курсора;
Home - перемещает курсор в начало строки;
End - перемещает курсор в конец строки;
Page Up - прокручивает текст на экране на страницу вверх;
Page Down - прокручивает текст на экране на страницу вниз;
Стрелки служат для перемещения курсора на одну позицию вправо или влево или вверх или вниз ;
Num Lock - для переключения режима работы дополнительной клавиатуры;
Print Screen - распечатка экрана на принтере;
Scroll Lock- используется для выполнения различных команд, заданных выполняемой программой;
Pause - для приостановки работы программы;

Дополнительная клавиатура

Работает в одном из двух режимов в зависимости от состояния лампочки Num Lock , которая включается и выключается клавишей Num Lock. Если лампочка горит , то клавиши работают как цифры. Если лампочка не горит - то клавиши используются для управления курсором.

Что такое клавиатура?

Клавиатура компьютера — устройство для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов. Содержит стандартный набор клавиш печатной машинки и некоторые дополнительные клавиши — управляющие и функциональные клавиши, клавиши управления курсором и малую цифровую клавиатуру.

Все символы, набираемые на клавиатуре, немедленно отображаются на мониторе в позиции курсора (курсор — светящийся символ на экране монитора, указывающий позицию, на которой будет отображаться следующий вводимый с клавиатуры знак).

Наиболее распространена сегодня клавиатура с раскладкой клавиш **QWERTY** (читается "кверти"), названная так по клавишам, расположенным в верхнем левом ряду алфавитно-цифровой части клавиатуры.

Такая клавиатура имеет **12 функциональных клавиш**, расположенных вдоль верхнего края. Нажатие функциональной клавиши приводит к

посылке в компьютер не одного символа, а целой совокупности символов. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша **F1**, а для выхода из программы — клавиша **F10**.

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, "зашитые" в **BIOS**, а также **драйвер** клавиатуры, который обеспечивает возможность ввода русских букв, управление скоростью работы клавиатуры и др.

СКАНЕРЫ



Служат для **оптического ввода** в компьютер и преобразования в цифровую форму графических изображений, а также, текстов. Существуют планшетные, ручные и барабанные сканеры.

МОНИТОРЫ



Монитор (дисплей) компьютера IBM PC предназначен для **вывода** на экран текстовой и графической информации. Мониторы бывают монохромные и цветные. Они могут работать либо в текстовом либо в графическом режиме.

В **текстовом** режиме экран условно разделяется на **знакоместа**, которые располагаются на экране **строками и колонками**. В стандартном режиме на экране размещается 25 строк и 80 колонок. В каждое знакоместо

может быть выведен один символ (буква или цифра или знак, а также символ псевдографики для создания таблиц и диаграмм). В цветных мониторах каждому знакоместу соответствует свой цвет символа и фона. В монохромных мониторах используются различные оттенки одного цвета.

В **графическом** режиме экран монитора условно разделяется на более мелкие элементы - **точки (пиксели)**. Каждая точка имеет код цвета. Количество точек по горизонтали и по вертикали называется **разрешающей способностью** экрана. Чем выше разрешающая способность экрана, тем выше качество изображения.

Пример характеристик используемого монитора: SVGA -256 цветов, 80 x 25 (колонок и строк), 1024 x 768 (или 800 x 600) пикселей по горизонтали и вертикали.

При выборе монитора учитывают следующие характеристики:

- размер диагонали экрана (в дюймах), ориентировочные значения: 14' - 19' и более
- размер зерна - минимального элемента экрана (в мм), ориентировочные значения: 0,28 мм и менее
- соответствие стандарту по санитарно - гигиеническим требованиям (TCO или MRP)

Монитор подключается к системной магистрали с помощью **видеоадаптера** (видеокарты). Важной характеристикой видеоадаптера для графического режима является **скорость работы**. Для работы в среде мультимедиа возникает необходимость использования видеоускорителя или графического процессора. Адаптер монитора имеет специальную память - видеопамять, в которой хранится картинка. Видеоадаптер выводит ее на экран. **Объём видеопамати**, также, является важной характеристикой видеоадаптера. Размер видеопамати: для SVGA 1024*768 с 256 цветами - 1 Мбайт. Современные компьютеры имеют видеопамать 32 - 64 Мбайт или более того.

ПРИНТЕРЫ

Принтер (печатающее устройство) предназначено для **вывода** информации на бумагу. Все принтеры могут выводить текстовую информацию, многие могут , также, выводить графическую информацию и некоторые выводят цветные изображения.

Основные **характеристики** принтеров - **скорость** печати и **качество** печати.

Типы используемых принтеров: матричные, струйные, лазерные и др.

Матричные принтеры наиболее дешевые и поэтому самые распространенные. Они работают следующим образом: печатающая головка содержит вертикальный ряд металлических иголок. Головка движется вдоль печатаемой строки, а иголки ударяют по бумаге через красящую ленту. Это обеспечивает оттиск на бумаге символов и других изображений. Скорость печати 30-60 секунд на страницу. Качество печати невысокое.

В **струйных** принтерах изображение формируется микрокаплями специальных чернил, выдуваемых на бумагу с помощью сопел. Струйные принтеры обеспечивают высокое качество печати, имеют умеренную цену,

но требуют периодической замены дорогостоящих картриджей с чернилами. Скорость печати 10-15 секунд на страницу. **Лазерные** принтеры обеспечивают наилучшее качество печати, но стоимость их на порядок выше струйных. Принцип действия их таков: изображение переносится на бумагу со специального барабана, к которому электрически притягиваются частички краски. Барабан электризуется с помощью лазера по командам из компьютера. Скорость печати 3-5 секунд на страницу.

Переферийные устройства

Для обмена данными между пользователем и компьютером используются внешние (периферийные) устройства. Они делятся на устройства ввода и вывода информации.

Устройства ввода помогают компьютеру перевести язык человека на язык 1 и 0. К ним относятся: клавиатура, манипуляторы (джойстик, мышь, трекбол), сенсорные устройства ввода (сенсорный манипулятор, сенсорный экран, световое перо, графический планшет (дигитайзер), устройства сканирования, устройства распознавания речи.

Устройства вывода преобразуют машинное представление информации в форму, понимаемую человеком. К основным устройствам вывода ПК относятся: мониторы, принтеры, плоттеры, устройства вывода звуковой информации.

Существуют устройства обеспечивающие как ввод, так и вывод информации (**устройства ввода - вывода**). Характерным примером таких устройств являются сенсорные экраны, multifunctional принтеры (с функциями печати, сканирования, копирования и факса), модемы.

Для подключения устройств ввода/вывода компьютер должен иметь или свободный порт, или свободный слот для платы расширения. Кроме того для обеспечения интерфейса компьютера с устройством необходима установка специальной программы - **драйвера**.



Джойстики



Колонки - устройство для вывода звуковой информации

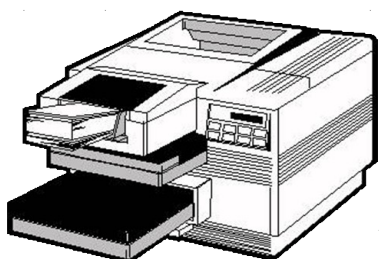
По функциональному назначению периферийные устройства принадлежат к одной из трех групп:

- ввода информации - клавиатура, сканер, модем, джойстик, звуковая и сетевая карты;
- вывода информации - дисплей, принтер, модем, звуковая и сетевая карта;
- внешние запоминающие устройства, доступ к которым может быть последовательным, как в стримере, или прямым, как в системе памяти на магнитных, оптических и магнито-оптических дисках.

Часто для удобства работы с компьютером названные типы устройств объединяют в одном корпусе.

Одним из неперенных атрибутов любого компьютера является терминал, представляющий собой оконечное устройство для оперативного ввода и вывода информации, используемое как интерфейс между человеком и компьютером. Заметим, что компьютер может взаимодействовать не только с человеком, но и с другим компьютером или измерительной системой, поэтому класс терминального оборудования весьма широк.

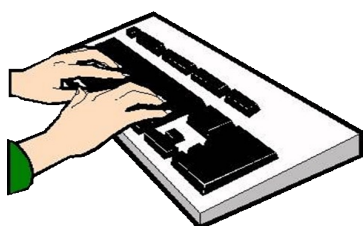
К классу терминалов относятся телетайпы, устройства отображения информации на электронно-лучевых трубках или плазменных экранах (дисплеях), принтеры ([Epson](#) , [HP](#)), терминалы с речевым вводом данных, связанные терминалы, графопостроители.



Возможность встраивать в терминал микропроцессор привела к созданию нового типа терминалов - "интеллектуальных", которые способны самостоятельно выполнять целый ряд функций.

Нельзя не сказать о проблеме сопряжения периферийного оборудования с компьютером. Это сопряжение достигается с помощью интерфейса. Он представляет собой программно-управляемый модуль, предназначенный для сопряжения устройств ввода-вывода информации с центральным процессором компьютера. К компьютеру подключаются различные устройства периферийного оборудования и каждое из них необходимо соответствующим образом "состыковать" с компьютером.

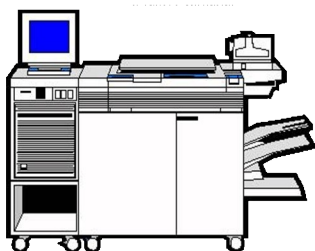
Для этого необходимо подобрать программу управления интерфейса так, чтобы сигналы от соответствующих устройств ввода и вывода информации воспринимались процессором и, наоборот, информация от процессора могла регистрироваться внешними устройствами. Иными словами, условием обмена данными между периферийными устройствами и центральным процессором является наличие синхронизации в широком смысле слова, что и выполняет устройство интерфейса.



Пусть, например, необходимо ввести данные в компьютер. Этот процесс следует начать с тестовых проверок, чтобы убедиться в физической возможности осуществления этой процедуры. Поэтому работа начинается с того, что устройство ввода посылает в компьютер

сигнал, указывающий на готовность ввода порции информации. В свою очередь, компьютер должен известить устройство ввода, т. е. оператора, о том, что он закончил обработку предыдущей порции данных и готов к приему следующей. В результате происходящего обмена сигналами устанавливается режим, позволяющий вводить новую порцию данных.

При выводе информации из компьютера устройство вывода должно известить компьютер о том, что оно готово воспринимать данные, т. е. послать в компьютер так называемый "сигнал занятости". Компьютер начнет выдавать данные только после проверки наличия такого сигнала. В свою очередь, компьютер должен послать в устройство вывода сигнал готовности передавать данные и устройство вывода должно убедиться в наличии такого сигнала.



Этот очевидный режим обмена информацией между компьютером и периферийными устройствами имеет недостаток - нерациональное использование времени, так как компьютер значительную часть времени находится в режиме ожидания. Поэтому разработан более экономичный режим обмена данными - ввод и вывод по прерыванию. В этом режиме выполнение основной программы компьютером чередуется с выполнением подпрограмм ввода и вывода.

Что такое принтер, плоттер, сканер?

Принтер — печатающее устройство. Осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста или графики.

Существуют тысячи наименований принтеров. Но основных видов принтеров три: матричные, лазерные и струйные.



Матричные принтеры используют комбинации маленьких штырьков, которые бьют по красящей ленте, благодаря чему на бумаге остаётся отпечаток символа. Каждый символ, печатаемый на принтере, формируется из набора 9, 18 или 24 игл, сформированных в виде вертикальной колонки. Недостатками этих недорогих принтеров являются их шумная работа и невысокое качество печати.

Лазерные принтеры работают примерно так же, как ксероксы. Компьютер формирует в своей памяти "образ" страницы текста и передает его принтеру. Информация о странице проецируется с помощью лазерного луча на вращающийся барабан со светочувствительным покрытием, меняющим электрические свойства в зависимости от освещённости.



Лазерный принтер

После засветки на барабан, находящийся под электрическим напряжением, наносится красящий порошок — **тонер**, частицы которого налипают на засвеченные участки поверхности барабана. Принтер с помощью специального горячего валика протягивает бумагу под барабаном; тонер переносится на бумагу и "вплавляется" в неё, оставляя стойкое высококачественное изображение. **Цветные** лазерные принтеры пока очень дороги.

Струйные принтеры генерируют символы в виде последовательности **чернильных точек**. Печатающая головка принтера имеет крошечные **сопла**, через которые на страницу выбрызгиваются быстросохнущие чернила. Эти принтеры требовательны к качеству бумаги. **Цветные** струйные принтеры создают цвета, комбинируя чернила **четырёх** основных цветов — **ярко-голубого, пурпурного, желтого и черного**.

Принтер связан с компьютером посредством **кабеля** принтера, один конец которого вставляется своим разъёмом в **гнездо** принтера, а другой — в **порт** принтера компьютера. **Порт — это разъём, через который можно соединить процессор компьютера с внешним устройством.**

Каждый принтер обязательно имеет свой **драйвер** — программу, которая способна переводить (транслировать) стандартные команды печати компьютера в специальные команды, требующиеся для каждого принтера.

Плоттер (графопостроитель) — устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера.

Роликовый плоттер

Плоттеры используются для получения сложных конструкторских чертежей, архитектурных планов, географических и метеорологических карт, деловых схем. **Плоттеры рисуют изображения с помощью пера.**

Роликовые плоттеры прокручивают бумагу под пером, а **планшетные плоттеры** перемещают перо через всю поверхность горизонтально лежащей бумаги. Плоттеру, так же, как и принтеру, обязательно нужна специальная программа — **драйвер**, позволяющая прикладным программам передавать ему инструкции: поднять и опустить перо, провести линию заданной толщины и т.п.

Сканер — устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера

Планшетный сканер

Если принтеры выводят информацию из компьютера, то сканеры, наоборот, **переносят информацию с бумажных документов в память компьютера**. Существуют **ручные сканеры**, которые прокатывают по

поверхности документа рукой, и **планшетные сканеры**, по внешнему виду напоминающие копировальные машины.

Если при помощи сканера вводится текст, компьютер воспринимает его как картинку, а не как последовательность символов. Для преобразования такого графического текста в обычный символьный формат используют **программы оптического распознавания образов**.

Что такое модем и факс-модем?

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

Цифровые сигналы, вырабатываемые компьютером, нельзя напрямую передавать по телефонной сети, потому что она предназначена для передачи человеческой речи — непрерывных сигналов звуковой частоты.

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**.



Рис. 2.24. Схема реализации модемной связи

Для осуществления связи 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.



Рис. 2.25 Внешний модем

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**.

Что такое манипуляторы?

Манипуляторы (мышь, джойстик и др.) — это специальные устройства, которые используются для **управления курсором**.

Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся на ладони. Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и её движения преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея. В верхней части устройства расположены управляющие кнопки (обычно их три), позволяющие задавать начало и конец движения, осуществлять выбор меню и т.п.



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.



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.