

Учебная дисциплина **ОП.02 «Архитектура аппаратных средств»**  
Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование».  
Группа ИС-21.

Преподаватель: Тимофеева С.Н.

Контактные данные преподавателя: e-mail: timsnikol@mail.ru

**Задание 8.** Изучение темы по плану. Составьте по данным вопросам опорный конспект.

**Тема: Клавиатура. Мышь. Устройство, принцип действия, подключение.**

Цели: Познакомиться с манипуляторными устройствами ввода информации

План изучения темы:

1. Принцип работы и технические характеристики: клавиатуры, мыши, джойстика, трекбола, дигитайзера.
2. Параметры работы манипуляторных устройств ввода информации.

Студент должен **знать**:

- принцип действия клавиатуры;
- принцип работы мыши, манипуляторов
- характеристики устройств ввода-вывода

Студент должен **уметь**:

- определять основные компоненты устройств ввода/вывода

## **1. Назначение и принцип действия клавиатуры.**

*Клавиатура (Keyboard)* является основным устройством ввода информации в ПК, хотя мышь все больше берет на себя выполнение функций управления.

*Принцип действия клавиатуры* представлен на рис. 1. Основным элементом клавиатуры являются клавиши. Сигнал при нажатии клавиши регистрируется контроллером клавиатуры и передается в виде так называемого скэн-кода на материнскую плату. Скэн-код — это однобайтовое число, младшие 7 бит которого представляют идентификационный номер, присвоенный каждой клавише. На материнской плате ПК для подключения клавиатуры также используется специальный контроллер.

Когда скэн-код поступает в контроллер клавиатуры, инициализируется аппаратное прерывание, процессор прекращает свою работу и выполняет процедуру, анализирующую скэн-код. Скэн-код трансформируется в код символа (так называемые коды ASCII). При этом обрабатываемая процедура сначала определяет установку клавишей и переключателей, чтобы правильно получить вводимый код (например, «ф» или «Ф»). Затем введенный код помещается в буфер клавиатуры, представляющий собой область памяти, способную запомнить до 15 вводимых символов. Контроллер клавиатуры выполняет функции самоконтроля в процессе загрузки системы. Процесс самоконтроля при загрузке отображается однократным миганием трех индикаторов клавиатуры.

По конструктивному исполнению клавиатуры подразделяются на *клавиатуры с пластмассовыми штырями, со щелчком, с микропереключателями и сенсорные.*

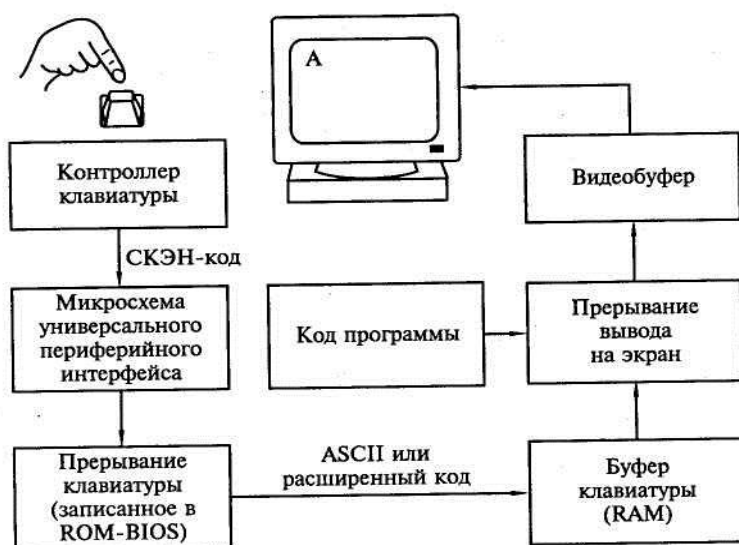


Рис -1. Принцип действия

клавиатуры.

*Клавиатуры с пластмассовыми штырями* выполняются таким образом, что под каждой клавишей находится пластмассовый штырь, установленный вертикально, нижний конец которого выполнен в виде штемпеля (клейма), изготовленного из композиции резины с металлом. Ниже этого резинового штемпеля находится пластина с контактными площадками, неподвижно установленная на корпусе панели. При нажатии клавиши штемпель соприкасается с контактными площадками, замыкается электрическая цепь, что воспринимается контроллером клавиатуры. Недостатком такой клавиатуры является высокая чувствительность клавиши к вибрации при нажатии, что приводит к многократному отображению символа на экране при печати с высокой скоростью.

*Клавиатура со щелчком* выполнена так, что при нажатии клавиши ее механическое сопротивление становится тем больше, чем глубже она нажимается. Для преодоления этого сопротивления необходимо затратить определенную силу, после чего клавиша нажимается легко. Нажатие и отпускание клавиши сопровождается щелчком, отсюда и название. Клавиатуры со щелчком позволяют обеспечить уверенность в том, что клавиша нажата, а это повышает скорость ввода информации.

*Клавиатуры с микропереключателями* имеют характеристики, аналогичные клавиатурам со щелчком. Но микропереключатели, в том числе герконы (герметические контакты), характеризуются большей прочностью и длительным сроком службы.

*Клавиатуры с герконами* содержат переключатели клавишей с пружинными контактами из ферромагнитного материала, помещенными в герметизированный стеклянный баллон. Контакты приходят в соприкосновение (или размыкаются) под действием магнитного поля электромагнита, установленного снаружи баллона.

Принцип действия *сенсорной клавиатуры* основан на усилении разности потенциалов, приложенной к чувствительному элементу. Количество этих элементов соответствует

количеству клавишей. В качестве чувствительных элементов используются токопроводящие контактные площадки в виде, например, одного или двух прямоугольников, разделенных небольшим зазором. В момент касания пальцем контактных площадок статический потенциал усиливается специальной схемой, на выходе которой формируется сигнал, аналогичный сигналу, возникающему при нажатии клавиши обычной механической клавиатуры. Сенсорные клавиатуры самые долговечные, поскольку в них отсутствуют какие-либо механические элементы и информация о нажатии «клавиши» формируется только электроникой.

*Драйвер клавиатуры* служит для отображения на экране набранного на клавиатуре и обычно является составной частью любой операционной системы. Драйвер клавиатуры операционной системы MS-DOS называется KEYB.COM. После установки операционной системы DOS он находится, как правило, в директории DOS. При установке операционной среды Windows драйвер клавиатуры автоматически записывается в стартовом файле AUTOEXEC.BAT.

*Беспроводные клавиатуры.* В последнее время большинством производителей выпускается новый тип клавиатур — беспроводные. Такая клавиатура содержит инфракрасный или радиопередатчик, а приемник с помощью кабеля подключается к стандартному разъему клавиатуры системной платы.

Клавиатура — клавишное устройство управления персональным компьютером. Служит для ввода *алфавитно-цифровых (знаковых)* данных, а также команд управления. Комбинация монитора и клавиатуры обеспечивает простейший *интерфейс пользователя*. С помощью клавиатуры управляют компьютерной системой, а с помощью монитора получают от нее отклик.

### **Контрольные вопросы.**

1. Каково назначение клавиатуры?
2. Опишите процесс прохождения сигнала от клавиатуры к системе.
3. Какие существуют виды клавиатур. Принцип их работы.

**Мышь** как датчик перемещения была изобретена в 1968 г. Дугласом Энгельбартом. Но неотъемлемой составляющей компьютера Apple Macintosh она стала в конце 1970-х гг., поскольку именно этот компьютер был укомплектован полноцветным графическим интерфейсом, где пользователь отдавал команды, щелкая мышью по значкам-пиктограммам. Поскольку ПК получил такой интерфейс позже, мышь в составе ПК появилась только в середине 1980-х гг.

Мышь — устройство управления манипуляторного типа. Представляет собой плоскую коробочку с двумя-тремя кнопками. Перемещение мыши по плоской поверхности синхронизировано с перемещением графического объекта (*указателя мыши*) на экране монитора. Принцип действия. В отличие от рассмотренной ранее клавиатуры мышь не является стандартным органом управления, и персональный компьютер не имеет для нее выделенного порта. Для мыши нет и постоянного выделенного прерывания, а базовые средства ввода и вывода (*BIOS*) компьютера, размещенные в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), не содержат программных средств для обработки прерываний мыши.

В связи с этим в первый момент после включения компьютера мышь не работает. Она нуждается в поддержке специальной системной программы — *драйвера мыши*. Драйвер устанавливается либо при первом подключении мыши, либо при установке операционной системы компьютера. Хотя мышь и не имеет выделенного порта на материнской плате, для

работы с ней используют один из стандартных портов, средства для работы с которыми имеются в составе *BIOS*. Драйвер мыши предназначен для интерпретации сигналов, поступающих через порт. Кроме того, он обеспечивает механизм передачи информации о положении и состоянии мыши операционной системе и работающим программам.

Комбинация монитора и мыши обеспечивает наиболее современный тип интерфейса пользователя, который называется *графическим*. Пользователь наблюдает на экране графические *объекты* и *элементы управления*. С помощью мыши он изменяет *свойства объектов* и приводит в действие *элементы управления* компьютерной системой, а с помощью монитора получает от нее отклик в графическом виде.

Стандартная мышь имеет только две кнопки, хотя существуют нестандартные мыши с тремя кнопками. Сегодня наиболее распространены мыши, в которых роль третьей кнопки играет вращающееся колесико-регулятор. Функции дополнительных органов управления определяются тем программным обеспечением, которое поставляется вместе с устройством.

К числу регулируемых параметров мыши относятся: *чувствительность* (выражает величину перемещения указателя на экране при заданном линейном перемещении мыши), функции левой и правой кнопок, а также *чувствительность к двойному нажатию* (максимальный интервал времени, при котором два щелчка кнопкой мыши расцениваются как один двойной щелчок). Программные средства, предназначенные для этих регулировок, обычно входят в системный комплект программного обеспечения

## Оптико-механические манипуляторы

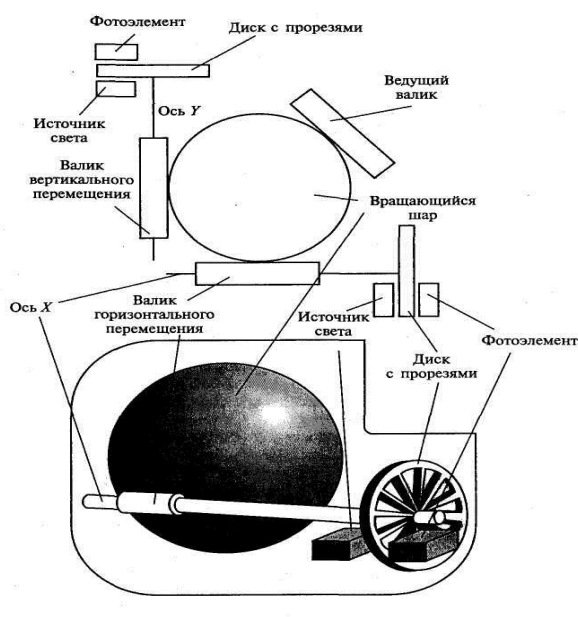


Рис. 2. Принцип действия оптико-механической мыши.

По принципу действия мыши подразделяются на *механические*, *оптико-механические* и *оптические*.

*Механическая мышь* — движение фиксируется механически и связано с перемещением частей устройства (у оптических мышей движение определяется оптически). Внутри корпуса располагается довольно тяжелый обрешиненный металлический шарик, который при перемещении мыши по поверхности стола перекатывается внутри корпуса. Два ролика, соприкасающиеся с этим шариком, монтируются под углом  $90^\circ$  относительно друг друга и также вращаются вокруг своих осей. Фактически ролики преобразуют произвольное движение шарика в движение в двух взаимно перпендикулярных направлениях (X и Y). Электронная схема, размещенная

внутри корпуса, преобразует вращения роликов в электрические импульсы, передаваемые в ПК с помощью кабеля («хвоста» мыши). Кроме того, указанная электронная схема соответствующим образом реагирует на нажатие кнопок мыши. Такие мыши не очень долговечны и тяжелее перемещаются, поэтому на сегодняшний момент их выпуск прекращен.

*Оптико-механическая мышь* состоит из следующих основных элементов. В нижней плоскости корпуса мыши находится отверстие, которое открывается поворотом пластмассовой шайбы. Под шайбой находится шарик диаметром 1,5 — 2 см, изготовленный из металла с резиновым покрытием (рис. 6.2). В непосредственном контакте с шариком находятся валики. Причем только один из валиков служит для управления шариком, а два других валика регистрируют механические передвижения мыши. При перемещении мыши по коврику шарик приходит в движение и вращает соприкасающиеся с ним валики. Оси вращения валиков взаимно-перпендикулярны. На этих осях установлены диски с прорезями, которые вращаются между двумя пластмассовыми цоколями. На одном цоколе находится источник света, а на другом — фоточувствительный элемент (фотодиод, фоторезистор или фототранзистор). С помощью такого фотодатчика растрового типа точно определяется относительное перемещение мыши. С помощью двух растровых датчиков определяется направление перемещения мыши (по последовательности освещения фоточувствительных элементов) и скорость перемещения в зависимости от частоты импульсов. Импульсы с выхода фоточувствительных элементов при помощи микроконтроллера преобразуются в совместимые с ПК данные и передаются на материнскую плату. *Оптическая мышь* функционирует аналогично оптико-механической мыши, отличаясь тем, что ее перемещение регистрируется оптическим датчиком. Такой способ регистрации перемещения заключается в том, что оптическая мышь посылает луч на специальный коврик. Отраженный от коврика луч поступает на оптоэлектронное устройство, расположенное в корпусе мыши. Направление движения мыши определяется типом полученного сигнала. Преимуществами оптической мыши являются высокая точность определения позиционирования и надежность. По принципу подключения к компьютеру мыши можно подразделить на проводные, связанные с компьютером электрическим кабелем («хвостатые» мыши), и бесконтактные (беспроводные, «бесхвостые»). Беспроводные мыши — это инфракрасные или радиомыши.

*Инфракрасная мышь* функционирует аналогично пульту дистанционного управления телевизора. Для этого рядом с компьютером или на самом компьютере устанавливается приемник инфракрасного излучения, который кабелем соединен с ПК. Движение мыши регистрируется рассмотренными выше механизмами и преобразуется в инфракрасный сигнал, который затем передается на приемник. Преимущество использования инфракрасной мыши заключается в отсутствии дополнительного кабеля на рабочем столе. Однако для передачи инфракрасного сигнала пространство между передатчиком мыши и приемником компьютера не должно перекрываться, иначе мышь будет не в состоянии передать сигнал на ПК. Инфракрасные мыши работают от аккумулятора или обычной батарейки.

*Радиомышь* обеспечивает передачу информации от мыши с помощью радиосигнала. При этом нет необходимости в свободном пространстве между приемником и передатчиком. Радиомышь передает данные с помощью радиоволн на небольшой приемник, который подключен к разъему COM или PS/2. Расстояние от приемника до мыши может составлять до 1,5 м. Питание радиомыши осуществляется от батареек в ее корпусе.

Для нормального функционирования мыши необходимо обеспечить ее свободное перемещение по плоской поверхности, в качестве которой обычно применяются специальные коврики (Mouse Pad). Однако выпускаются мыши, свободно работающие на

любой поверхности. Устройствами ввода сигнала мыши являются кнопки, расположенные на ней. В зависимости от модели мыши на ней имеется от двух до четырех кнопок.

Мыши подразделяются по способу подключения к ПК: подключаемые к COM-порту (Serial Mouse — последовательные мыши), подключаемые к PS/2 (PS/2-мыши) и мыши, подключаемые к порту USB. Комбинированные мыши можно подключать как к порту PS/2, так и к порту COM. Наряду с эргономическими клавиатурами на компьютерном рынке появились эргономические, причудливо изогнутые мыши, форма которых призвана снизить нагрузку на кисть пользователя. Основными производителями мышей являются компании Microsoft, Mitsumi, A4Tech, Logitech и KEY Systems (торговая марка мышей Genius). Трекбол (шаровой манипулятор) – это шар, расположенный вместе с кнопками на поверхности клавиатуры (перевёрнутая мышь). Для него не требуется коврик и пространство для перемещения манипулятора. Перемещение указателя по экрану обеспечивается вращением шара. Применяется в портативных компьютерах.

**Графические планшеты (дигитайзеры).** Эти устройства предназначены для ввода художественной графической информации. Существует несколько различных принципов действия графических планшетов, но в основе всех их лежит фиксация перемещения специального пера относительно планшета. Такие устройства удобны для художников и иллюстраторов, поскольку позволяют им создавать экранные изображения привычными приемами, наработанными для традиционных инструментов (карандаш, перо, кисть). К техническим характеристикам планшетам относятся: разрешающая способность (линий/мм), площадь рабочей области и количество уровней чувствительности к нажатию пера.

**Джойстик** представляет собой ручку, наклоном которой, можно задавать направление в двумерной плоскости. На ручке, а также в платформе, на которой она крепится, обычно располагаются кнопки и переключатели различного назначения. Помимо координатных осей X и Y, возможно также изменение координаты Z, за счет вращения рукояти вокруг оси, наличия второй ручки, дополнительного колёсика и т. п.

### **Контрольные вопросы.**

1. В чём заключалась необходимость появления манипулятора мышь?
2. Какие существуют виды манипуляторов мышь по принципу действия?
3. Какие основные элементы входят в конструкцию опико-механической мыши?
4. Типы интерфейсов.
5. В чем преимущества и недостатки оптической мыши по сравнению с опико-механической?

Основные источники:

1. Е. И Гребенюк Н.А. Гребенюк «Технические средства информатизации» - М.: Издательский центр «Академия», 2007