

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ  
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №6  
«Периферийные устройства. Компьютерная мышь»  
по дисциплине «**Архитектура аппаратных средств**»

## Введение

**Время выполнения лабораторной работы (аудиторные часы) – 2 часа**

**Время самостоятельной работы студента (дополнительные часы) – 2 часа**

**Минимальная оценка – 3 балла.**

**Максимальная оценка – 4 балла.**

**Цель работы:** знакомство студентов устройством компьютерной мыши, принципами ее работы.

**Оборудование и программное обеспечение:** системный блок, клавиатура, мышь, монитор, доступ к сети Интернет.

## 1 Теоретические сведения

### 1.1 Основные понятия

**Компьютерная мышь** – одно из указательных устройств ввода, в основном применяется в графических средах. Устройство ввода мыши являются находящиеся на ней кнопки. Их количество варьируется в зависимости от типа мыши и с кнопками связано выполнение каких-либо действий (подтверждение ввода, вызов меню, «скроллинг» и т. п.).

По принципу действия мыши можно разделить на **оптико-механические, оптические и лазерные.**

**1.1.1 Оптико-механическая мышь.** Принцип работы такой мыши приведен на рисунке 1.

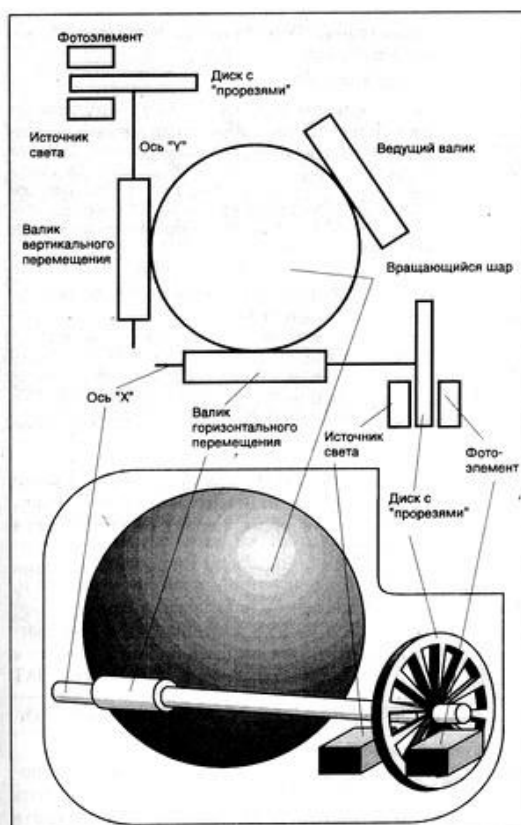


Рис. 1 – Принцип действия оптико-механической мыши

Одной из основных частей оптико-механической мыши является шарик. Он контактирует с тремя валиками. Один валик отвечает за фиксацию перемещения «вперед – назад», другой валик – «влево – вправо». При перемещении по поверхности шарик приводит в движение валики. На осях каждого из валиков установлены диски с прорезями, которые вращаются между двух блоков, один из которых является источником света, другой – фотоэлементом, фиксирующим попадание света при вращении диска с прорезями. Порядок освещения фотоэлементов однозначно определяет

направление движения мыши, а частота возникающих на выходах светодиодов импульсов – скорость. Импульсы при помощи контроллера преобразуются в совместимые с РС данные и передаются процессору.

**В настоящее время данный тип компьютерных мышек не используется.**

**1.1.2 Оптическая мышь.** В первых оптических мышах использовался сфокусированный луч света, отражаемый от специального «коврика», на котором нанесена решетка темных линий. При перемещении на темных участках интенсивность отражения падает и сенсор фиксирует это и отправляет данные компьютеру.

Технология современных оптических мышей была разработана компанией Agilent Technologies в конце 1999 г., однако первой воплотила ее в жизнь фирма Microsoft, создав мышь под названием IntelliMouse. Для сканирования поверхности используется миниатюрная видеокамера (CMOS-датчик), которая работает со скоростью 1500 снимков в секунду. Для «подсветки» рабочей поверхности используется светодиод красного свечения.

С помощью светодиода и системы фокусирующих его свет линз под мышью подсвечивается участок поверхности (рис. 2). Отраженный от этой поверхности свет, в свою очередь, собирается другой линзой и попадает на приемный сенсор микросхемы (оптический сенсор) – процессора обработки изображений. Этот чип делает снимки поверхности под мышью с высокой частотой, измеряемой в кГц.

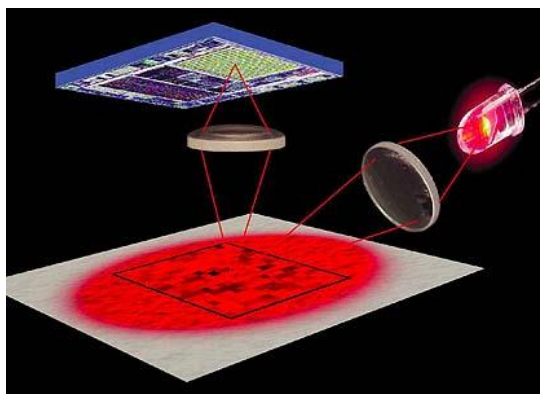


Рис. 2 – Принцип работы оптической мыши

Оптический сенсор состоит из 2-х блоков: 1-й отвечает за получение снимка и называется системой получения изображения Image Acquisition System (IAS), 2-й блок – это интегрированный DSP-процессор обработки снимков.

На основании анализа череды последовательных снимков (представляющих собой квадратную матрицу из пикселей разной яркости) (рис. 3), интегрированный DSP-процессор высчитывает результирующие показатели, свидетельствующие о направлении перемещения мыши вдоль осей X и Y, и передает результаты своей работы вовне по последовательному порту.

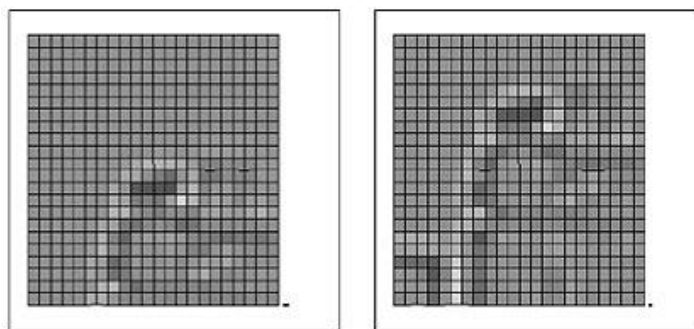


Рис. 3 – Получаемое изображение с оптического сенсора

Блок-схема одного из оптических сенсоров (ADNS-2610) изображена на рис. 11.

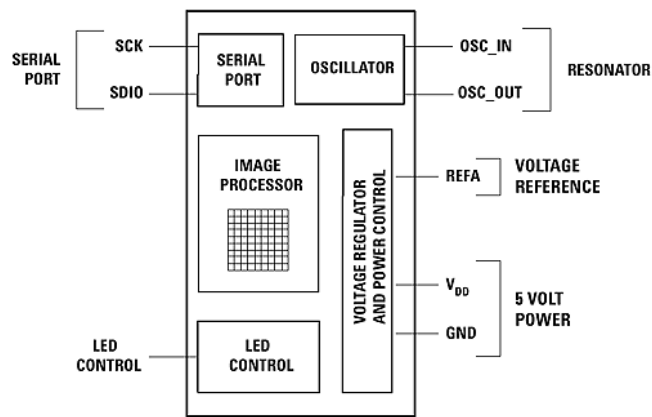


Рис. 4 – Структура оптического сенсора ADNS-2610

Микросхема состоит из нескольких блоков, а именно:

- 1) **Image Processor** – процессор обработки изображений (DSP) со встроенным приемником светового сигнала (IAS);
- 2) **Voltage Regulator And Power Control** – блок регулировки вольтажа и контроля энергопотребления (в этот блок подается питание и к нему же подсоединен дополнительный внешний фильтр напряжения);
- 3) **Oscillator** – на этот блок чипа подается внешний сигнал с задающего кварцевого генератора, частота входящего сигнала порядка пары десятков МГц;
- 4) **Led Control** – это блок управления светодиодом, с помощью которого подсвечивается поверхность под мышью;
- 5) **Serial Port** – блок, передающий данные о направлении перемещения мыши вовне микросхемы.

Всю информацию о перемещении мыши микросхема оптического сенсора передает через Serial Port в еще одну микросхему-контроллер, установленную в мышь. Эта вторая «главная» микросхема в устройстве отвечает за реакцию на нажатие кнопок мыши, вращение колеса прокрутки и т. д. Данный чип уже непосредственно передает в персональный компьютер информацию о направлении перемещения мыши, конвертируя данные, поступающие с оптического сенсора, в сигналы, передаваемые затем по интерфейсам связи в компьютер. На основании поступившей по этим интерфейсам информации через драйвер мыши компьютер перемещает курсор-указатель по экрану монитора.

**1.1.3 Лазерные мыши.** Принцип работы лазерных мышей аналогичен оптическим, однако вместо светодиода используется лазер, излучающий когерентный направленный луч, который отражается от рабочей поверхности без искажений (рис. 5 и 6). Тем самым сенсор получает более детальное изображение.

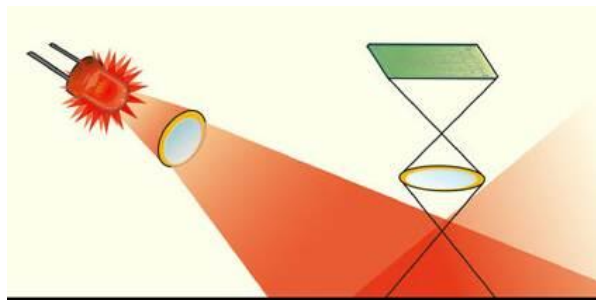


Рис. 5 – Оптическая система традиционной мыши



Рис. 6 – Оптическая система мыши с лазером

Из недостатков можно отметить плохую работу таких мышей на зеркальных и стеклянных поверхностях, так же, как и у оптических мышей.

**По способу подключения** мыши подразделяются на подключаемые:

- 1) к COM-порту;
- 2) к порту PS/2;
- 3) к шине USB.

Отдельно можно отметить, что существуют беспроводные мыши, в которых в качестве среды передачи данных используется радиочастота, однако для соединения с компьютером требуется какой-либо из вышеперечисленных интерфейсов.

Основной характеристикой мыши является **разрешение**, которое принято измерять в **dpi** (dot per inch – количество точек на дюйм). Если мышь имеет разрешение 1000 dpi и ее передвинуть на 1 дюйм вправо, то привод мыши получает через микроконтроллер информацию о смещении на 1000 единиц вправо. Драйвер мыши рассчитывает эту информацию и усредняет ее в зависимости от графического разрешения монитора для позиционирования курсора на экране. При этом не имеет значения, двигалась мышь быстро или медленно. В современных мышках разрешение может изменяться с помощью отдельной кнопки на корпусе мыши, позволяя «подстроить» перемещение при работе

**1.1.4. Трекбол.** Трекбол (рис. 7) представляет собой "перевернутую" оптико-механическую мышь, в которой перемещение курсора осуществляется с помощью вращения шара. Это позволяет значительно повысить точность управления курсором и, кроме того, экономить место.



Рис. 7 – Трекбол

Интерфейсы подключения используются те же, что и для компьютерных мышей.

В настоящее время трекбол может быть частью конструкции профессионального оборудования. Например, микшеров или студий видеообработки.

## 2. Задание на проведение лабораторной работы

Ознакомиться с конструкцией компьютерной оптической мыши. Проверить ее работу на практике. В настройках операционной системы (Панель управления – Мышь – Свойства) задать различную скорость передвижения указателя. Сделать выводы о скорости перемещения. Если мышь поддерживает аппаратное изменение разрешения DPI, то изменить его (минимальный DPI, средний DPI, максимальный DPI), оценить скорость перемещения.

## 3. Отчет по лабораторной работе

Отчет по выполненной работе производится в виде показа выполненных заданий и устного ответа на контрольные вопросы.

## 4. Контрольные вопросы к лабораторной работе

- 1) Что такое компьютерная мышь?
- 2) Какие виды компьютерных мышей бывают?
- 3) Опишите принцип работы оптико-механической мыши.
- 4) Опишите принцип работы оптической мыши.
- 5) Опишите принцип работы лазерной мыши.
- 6) В чем отличие оптической и лазерной мыши?
- 7) Для чего нужен оптический сенсор?
- 8) Что такое DPI?
- 9) Что такое трекбол и для чего используется?