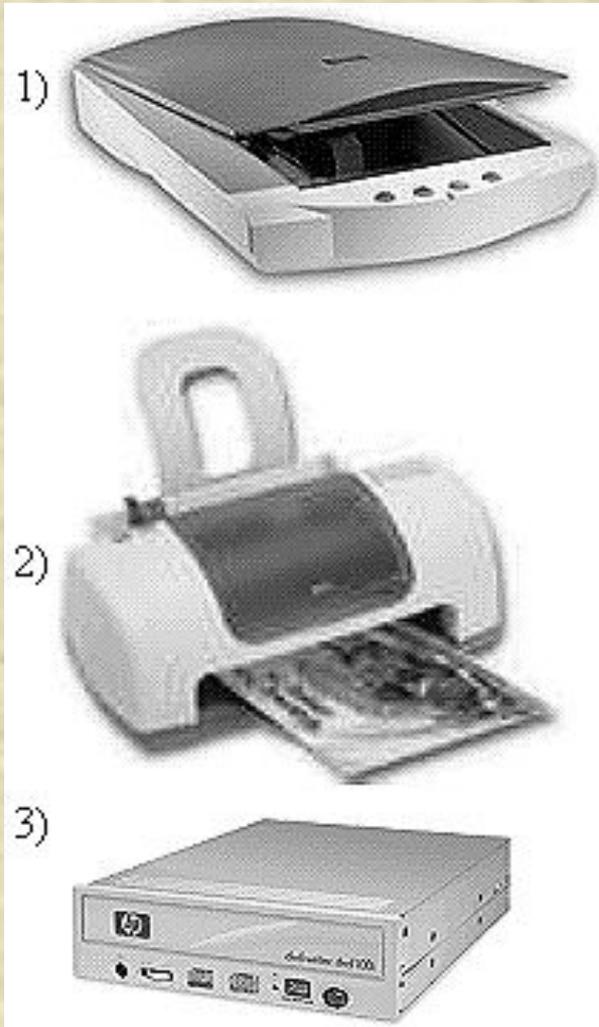


УВВ (I/O-U) – устройства ввода - вывода (In/Out Unit).



- Это все то, что может быть подключено к компьютеру: от клавиатуры и монитора до сложнейшей аппаратуры управления технологическими линиями.
- **Общая характеристика:**
 - ✓ передача информации в компьютер (*устройства ввода*),
 - ✓ получение и преобразование информации (*устройства вывода*),
 - ✓ передача, получение и преобразование информации (но не одновременно).

*Устройства вывода – устройства преобразования
выходной информации из формы, понятной
компьютеру, в форму, понятную человеку*

Типы устройств вывода информации:

- 1) Устройства фиксации на машинных носителях: устройства записи на магнитные и оптические носители.
- 2) Устройства регистрации: знакогенерирующие (АЦПУ) и графические (графопостроители).
- 3) Устройства наглядного отображения: дисплеи и индикаторы.
- 4) Устройства передачи: кодирующие устройства, цифро-аналоговые преобразователи, модемы, телетайпы.

Печатающие устройства

Характеризуются в основном следующими параметрами:

- *Способом печати* (бывают ударные, барабанные, матричные, мозаичные, струйные, термопечатающие, лазерные...)
- *Скоростью печати* (измеряется в знаках за секунду).
- *Возможностью переключения шрифтов.*
- *Возможностью вывода графической информации* - рисунков и графиков.

В зависимости *от порядка вывода информации* на носитель записи различают *посимвольные, построчные* и *постраничные* печатающие устройства.

- ***Посимвольные ПУ*** выводят информацию на носитель записи последовательно символ за символом, при этом за один цикл печати формируется один знак.
- ***Построчные ПУ*** формируют и выводят за один цикл печати всю строку.
- ***Постраничные ПУ*** формируют и выводят за один цикл печати всю страницу.

*По принципу формирования изображений символов на носителе записи различают **литерные** и **матричные** (знакосинтезирующие) ПУ.*

- ***В литерных ПУ*** изображение формируется одновременно по всей поверхности символа при однократном воздействии печатающей головки на носитель записи.
- ***В матричных ПУ*** изображение символов формируется из отдельных точек последовательно или последовательно-параллельно при многократном воздействии на носитель записи.

По способу регистрации информации различают ПУ ударного и безударного действия.

- При *ударном принципе* действия изображение на бумаге получают механическим воздействием (ударом) печатающего элемента на бумагу, как правило, через красящую ленту, из которой выдавливается краситель.
- Изображение в *безударном печатающем устройстве* синтезируется из отдельных точек.

Печатающие устройства безударного действия

В БПУ используется один из следующих способов регистрации:

- электрографический,
- феррографический,
- электростатический,
- термический,
- струйный.

П р и н т е р

- *Принтер* - устройство для получения бумажных копий документов.



Принтеры делятся на группы различным признакам:

- *цветность* (черно-белые и цветные);
- *способ формирования символов* (знакопечатающие и знакосинтезирующие);
- *принцип действия* (матричные, термические, струйные, лазерные);
- *способы печати* (ударные, безударные);
- *способы формирования строк* (последовательные, параллельные);

Принтеры делятся на группы различным признакам:

- *ширина каретки* (с широкой (375 - 450 мм) и узкой (250 мм) кареткой);
- *длина печатной строки* (80 и 132 - 136 СИМВОЛОВ);
- *набор символов* (вплоть до полного набора символов ASCII);
- *скорость печати;*
- *разрешающая способность.*

Матричные принтеры



Первая игла	● ● ● ● ●
Вторая игла	● ○ ○ ○ ○
Третья игла	● ○ ○ ○ ○
...	● ● ● ● ○
	● ○ ○ ○ ○
	● ○ ○ ○ ○
Восьмая игла	● ● ● ● ●
Девятая игла	○ ○ ○ ○ ○

- Используются комбинации маленьких штырьков, которые бьют по красящей ленте.
- Каждый символ, печатаемый на принтере, формируется из набора 9, 18 или 24 игл, сформированных в виде вертикальной колонки.

Недостатки – шумная работа и невысокое качество печати.

Матричные принтеры

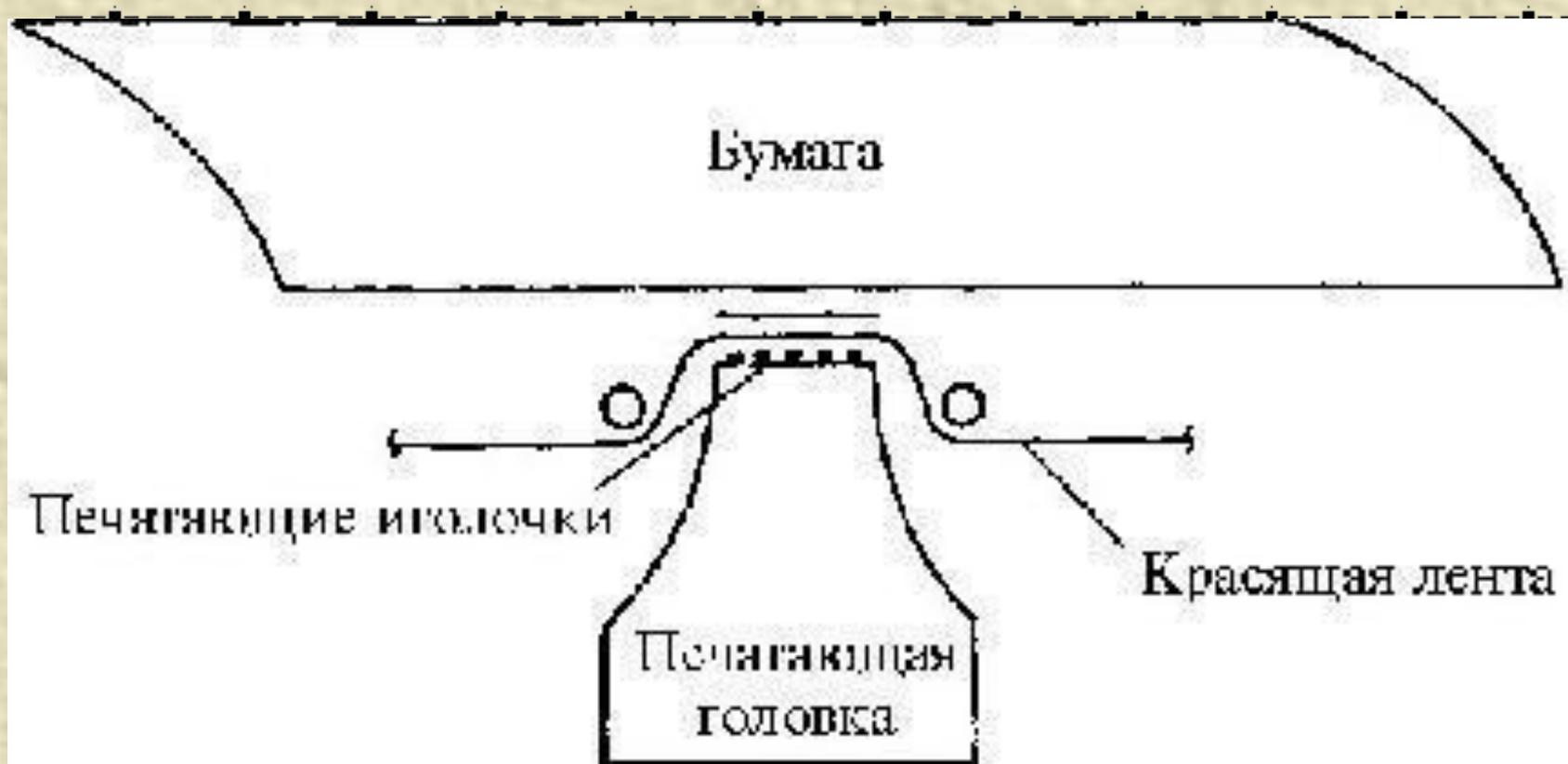


Схема действия матричного принтера

Термопринтеры.

-
- Оснащены головкой с термоматрицей и используют при печати специальную термобумагу или термокопирку (существенный недостаток).

Термопринтеры.



Принцип работы термического принтера

Струйные принтеры



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**.



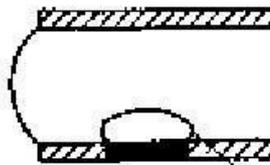
Струйный принтер

Струйные принтеры

Сопло в разрезе

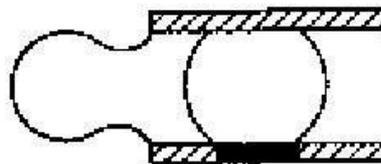


Нагревательный элемент
(тонкопленочный резистор)



Резистор нагревается

Пузырек воздуха



Пузырек воздуха достигает
максимального размера



Капля чернил летит
к бумаге. Теристор
остывает.

Принцип работы струйного принтера

Лазерный принтер

- Лазерные принтеры обеспечивают наиболее качественную печать с разрешением до 50 точек/мм (1200 dpi) и скорость печати до 1000 зн./с.
- Скорость цветной печати – 5 страниц формата А4 в минуту,
- Скорость монохромной печати – 14 стр./мин.



Лазерный принтер

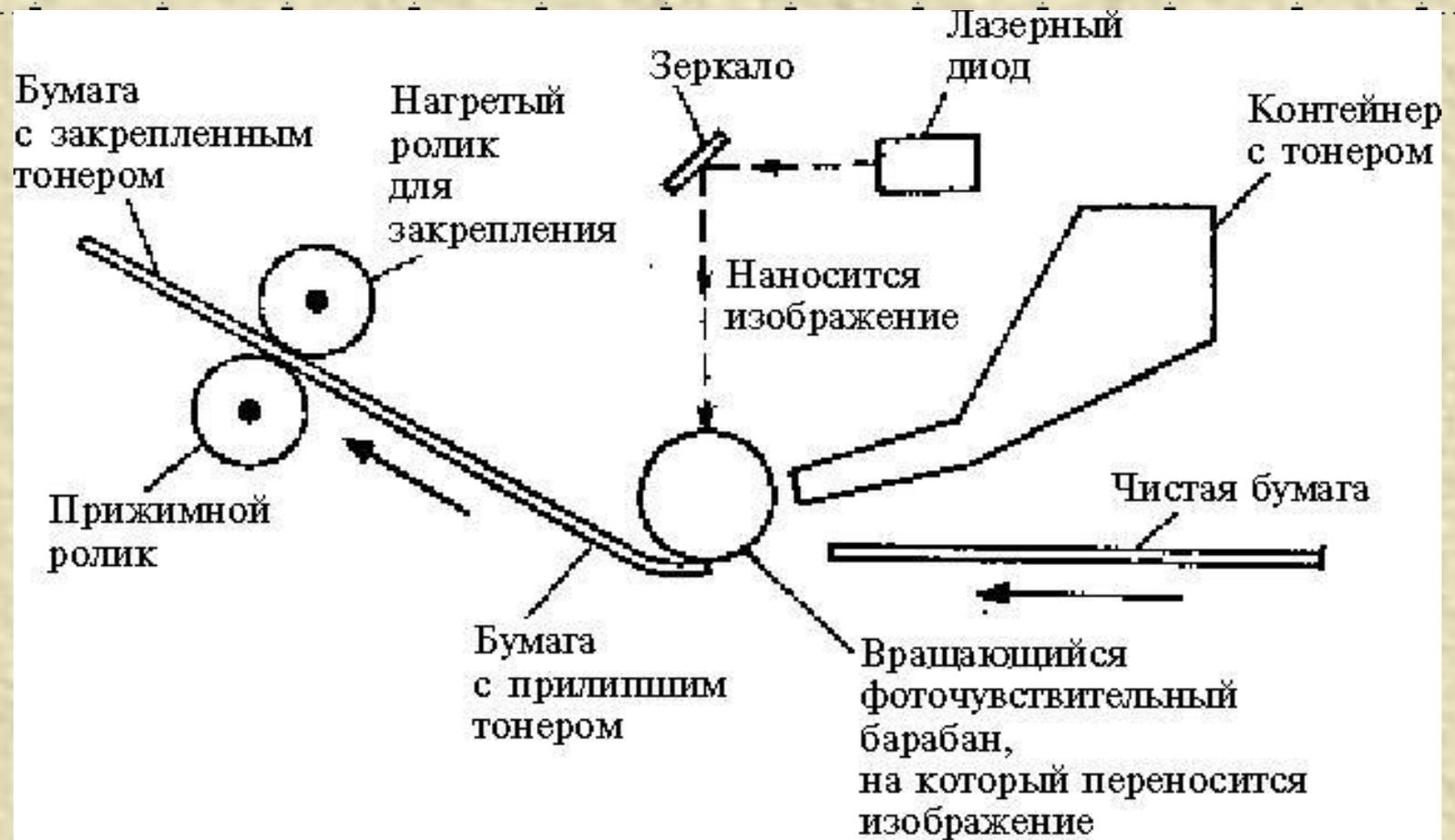


Схема работы лазерного принтера

Качественные сравнительные характеристики различных принтеров.

Тип принтера	Матричный	Лазерный	Термопринтер	Струйный
Скорость работы	Низкая	Средняя	Высокая	Средняя
Разрешающая способность	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя
Возможность работы с рулонным носителем	Имеется	Отсутствует	Имеется	Отсутствует
Спектр расходных материалов	Широкий	Узкий	Средний	Узкий
Стоимость изготовления	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя
Массогабаритные показатели	Хорошие	Плохие	Средние	Средние

Фотопринтеры.

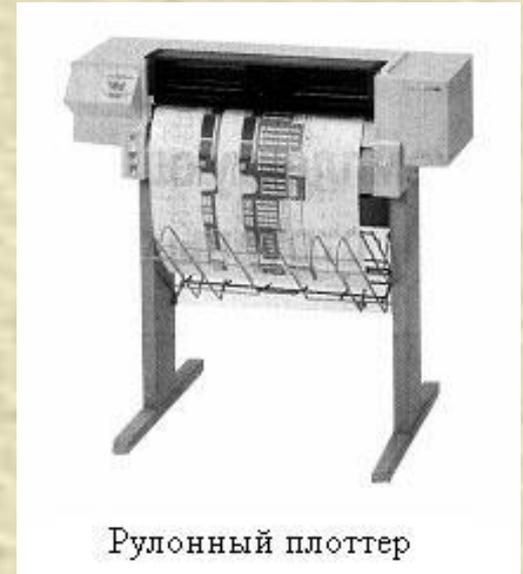


Фотопринтеры.

-
- Вывод на печать изображения фотореалистического качества.
 - Улучшенная конструкция печатающих головок и чернильных картриджей.
 - Применение новых быстросохнущих и влагоустойчивых чернил.
 - Использование сухие чернила (печать осуществляется термическим переносом сухого красителя).
 - Используются красители типа металлик (золотой, серебряный, красный и синий).

УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

- **Плоттер (графопостроитель)** — устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера.
- Устройства вывода графической информации можно разделить на **три основных класса**:
 - 1) электромеханические графопостроители векторного типа;
 - 2) растровые устройства вывода графической информации;
 - 3) устройства вывода информации на микрофильм.



Рулонный плоттер

ВЕКТОРНЫЕ ГРАФОПОСТРОИТЕЛИ

- По принципу действия электромеханические векторные графопостроители делятся на
 - *устройства с неподвижным носителем информации (планшетные)*
 - *устройства с перемещаемым носителем информации (барабанные).*

ПЕРЬЕВЫЕ ПЛОТТЕРЫ (ПП, PEN PLOTTER)

- **Перьевые плоттеры** - это электромеханические устройства векторного типа.
- Создают изображение при помощи пишущих элементов (перьев)
- Пишущие элементы бывают *одноразовые* и *многократные* (допускающие перезарядку).
- Перо крепится в держателе пишущего узла, который имеет одну или две степени свободы перемещения.

ПЕРЬЕВЫЕ ПЛОТТЕРЫ

- **Отличительная особенность** - высокое качество получаемого изображения и хорошая цветопередача при использовании цветных пишущих элементов.
- **Скорость вывода информации в ПП невысока**

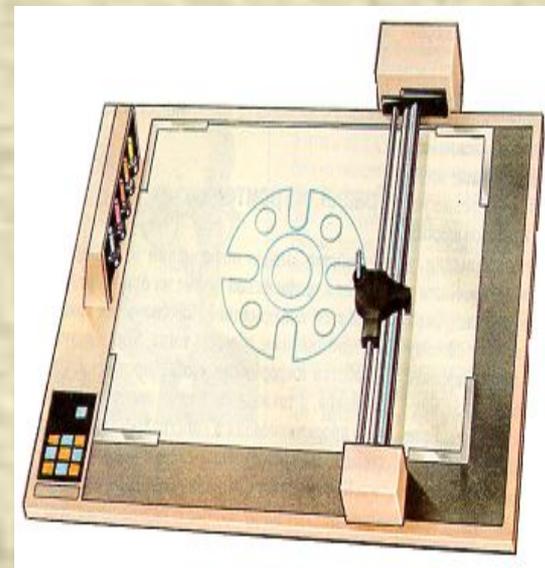


Карандашно-перьевые плоттеры (КПП, pen/pencil)

Имеют специализированный пишущий узел с цанговым механизмом для использования обычных карандашных грифелей, который обеспечивает постоянное усилие нажима грифеля на бумагу и его автоподачу при стачивании.

Преимущества:

- ✓ "Краситель" карандашных грифелей не высыхает, карандаш пишет на любой скорости
- ✓ Карандаш позволяет рисовать на любых бумажных носителях, изображения можно корректировать ластиком.
- ✓ Грифели просто купить.



СТРУЙНЫЕ ПЛОТТЕРЫ (СП, INK-JET PLOTTER).

- Технология создания реактивного пузырька (Bubblejet) - направленного распыления чернил на бумагу при помощи сотен мельчайших форсунок одноразовой печатающей головки.
- Печатающие головки могут быть "цветными" и иметь соответствующее число групп форсунок.



Струйная технология имеет ряд **ДОСТОИНСТВ.**

-
- Простота реализации,
 - Высокое разрешение,
 - Низкая потребляемая мощность
 - Относительно высокая скорость печати.

Недостатки:

- невысокая скорость вывода графической информации
- выцветание со временем полученного цветного изображения без принятия специальных мер

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ПЛОТТЕРЫ (ЭП, ELECTROSTATIC PLOTTER).

- **Принцип действия** – создание скрытого электрического изображения на поверхности носителя – специальной электростатической бумаги, рабочая поверхность которой покрыта тонким слоем диэлектрика, а основа пропитана гидрофильными солями для обеспечения требуемых влажности и электропроводности.

Достоинства:

высокая устойчивость изображения к воздействию ультрафиолетовых лучей и невысокая стоимость электростатической бумаги.

Недостатки:

необходимость поддержания стабильных температуры и влажности в помещении, необходимость тщательного обслуживания и их высокая стоимость

Применяют при высокой степени автоматизации проектных работ в солидных организациях и в геоинформационных системах (ГИС).

ПЛОТТЕРЫ ПРЯМОГО ВЫВОДА ИЗОБРАЖЕНИЯ (ПШВИ, DIRECT IMAGING PLOTTER).

- Изображение создается на специальной термобумаге (бумаге, пропитанной теплочувствительным веществом) длинной "гребенкой" миниатюрных нагревателей.
- Изображение получается высококачественным, но монохромным.
- Производительность может достигать 50 листов формата А1 в день
- Низкие эксплуатационные затраты
- Применяют в крупных проектных организациях для вывода проверочных копий. Используются для решения прикладных задач инженерного проектирования, архитектуры, строительства, городского планирования и электросхемотехники.

ПЛОТТЕРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЕРЕДАЧИ (ПТП, THERMAL TRANSFER PLOTTER).

- Между термонагревателями и бумагой размещается "донорный цветоноситель" - тонкая, толщиной 5-10 мкм, лента (например, лавсановая), обращенная к бумаге красящим слоем, выполненным на восковой основе с низкой (менее 100° С) температурой плавления.
- Плоттеры используются в составе средств автоматизированного проектирования для высококачественного вывода объектов трехмерного моделирования, в системах картографии, где требуется высокое качество воспроизведения цветов, и рекламными агентствами для вывода цветопроб плакатов и транспарантов для красочных презентаций.

ЛАЗЕРНЫЕ (СВЕТОДИОДНЫЕ) ПЛОТТЕРЫ (ЛП, LASER/LED PLOTTER).

- Применяется электрографическая технология, в основу которой положены физические процессы внутреннего фотоэффекта в светочувствительных полупроводниковых слоях селеносодержащих материалов и силовое воздействие электростатического поля.

УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ НА МИКРОФИЛЬМ

Устройства вывода информации на микрофильм **обеспечивают:**

- 1) повышение скорости вывода алфавитно-цифровой информации в 20 раз, а графической - в 100-200 раз;
- 2) повышение плотности записи и, соответственно, уменьшение объема хранилищ информации;
- 3) ускорение процесса копирования и экономию бумаги.

УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ НА МИКРОФИЛЬМ

Недостатками этих устройств являются:

- 1) невозможность чтения микрофильма без специальной аппаратуры;
- 2) высокий уровень начальных капитальных вложений;
- 3) потребность в специальном программном обеспечении для учета особенностей микрофильмирующих устройств;
- 4) для обработки и копирования микрофильмов нужна фотолаборатория.

УСТРОЙСТВА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ НА МИКРОФИЛЬМ

Методы вывода информации на микрофильм:

- запись с экрана ЭЛТ;
- непосредственная запись электронным лучом;
- запись с помощью линейки светодиодов;
- запись лазерным лучом.

Устройства звукового вывода

Любой мультимедиа–ПК имеет в своем составе плату–аудиоадаптер.



- Аудиоадаптер имеет *аналого–цифровой преобразователь (АЦП)*, периодически определяющий уровень звукового сигнала и превращающий этот отсчет в цифровой код, который записывается на внешний носитель.

Видеотерминальные устройства



Монитор, дисплей, консоль, терминал

- *Монитор* - это устройство для отображения информации.
- *Дисплей* – устройство, в состав которого входит специальная **схема управления** (как правило, со своим процессором), монитор и клавиатура.

Монитор, дисплей, консоль, терминал

- **Консоль** - главное устройство управления работой компьютера при многопользовательской системе, когда с одним компьютером работают одновременно много человек.
- **Терминал** – совокупность устройств, составляющих одно рабочее место пользователя.

ВИДЕОТЕРМИНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

- Видеотерминал состоит из *видеомонитора (дисплея)* и *видеоконтроллера (адаптера)*.

Видеоконтроллеры входят в состав системного блока ПК (находятся на *видеокарте*, устанавливаемой в разъем материнской платы), а видеомониторы - это внешние устройства ПК.



Видеосистема компьютера

Видеосистема компьютера состоит из трех компонент:

- **монитор;**
- **видеоадаптер;**
- **программное обеспечение** (драйверы видеосистемы).

Видеоадаптер посылает в монитор сигналы управления яркостью лучей и синхросигналы строчной и кадровой развёрток. **Монитор** преобразует эти сигналы в зрительные образы. А **программные средства** обрабатывают видеоизображения — выполняют кодирование и декодирование сигналов, координатные преобразования, сжатие изображений и др.

Видеоадаптер

- **Видеоадаптер** имеет собственную память, размер которой определяет, на сколько точек можно разбить изображение на экране и какое количество цветов можно использовать.
- Наиболее распространёнными являются видеоадаптеры **VGA** и **SVGA**.
- **VGA** обеспечивает формирование изображения из 480 линий по 640 точек в каждой, причём одновременно можно использовать только 16 цветов (режим 640X480X16).
- **SVGA** - адаптеры в зависимости от объёма установленной на них памяти могут работать в большем числе режимов, например, 800x600X256, 1024x768x256 и даже 1600x1200x16млн. Чем мельче точки, из которых состоит изображение, тем легче глазу его воспринимать.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОНИТОРОВ

- размер экрана по диагонали (в дюймах);
- емкость экрана;
- способ формирования изображения (растровый или векторный);
- способ формирования символов;
- частота регенерации изображения;
- зернистость монитора.

Зернистость монитора

- На четкость изображения на экране монитора существенное влияние оказывает размер точки (зерна) экрана. Чем меньше размер точки, тем более четким получается изображение. На мониторах стандартного размера (14 дюймов) при разрешении 640x480 удовлетворительное изображение получается при размере зерна 0,39 мм, а хорошее - при зерне 0,31 мм. При разрешении 800x600 точек необходимо зерно 0,31 мм, а для режима 1024x768 - 0,28 или 0,25 мм. На мониторах с большим зерном изображение получается нечетким.

Типы дисплеев

- По типу отображаемой информации дисплеи делятся на *алфавитно-цифровые* и *графические*.
- Применяется три различных типа алфавитно-цифровых дисплеев:
 - 1) дисплеи, способные отображать только алфавитно-цифровую информацию;
 - 2) дисплеи, способные отображать псевдографические символы;
 - 3) интеллектуальные дисплеи, обладающие редакторскими возможностями и осуществляющие предварительную обработку данных.

Векторные и растровые дисплеи

- Графические дисплеи делятся на два типа: *векторные* и *растровые*.
- *Векторные дисплеи* предназначены для получения изображений ограниченного объема в виде совокупности точек, отрезков векторов и символов с высокой разрешающей способностью (свыше 2048x2048 точек).
- *Растровые дисплеи* с режимом регенерации и матричным растровым способом получения графических образов на экране позволяют получать черно-белые и цветные изображения. Их разрешающая способность достигает 1280x1024 точек.

Виды мониторов

Мониторы бывают:

- ✓ *электронно-лучевые*
(как обычные телевизоры),
- ✓ *жидкокристаллические*
- ✓ *плазменные.*

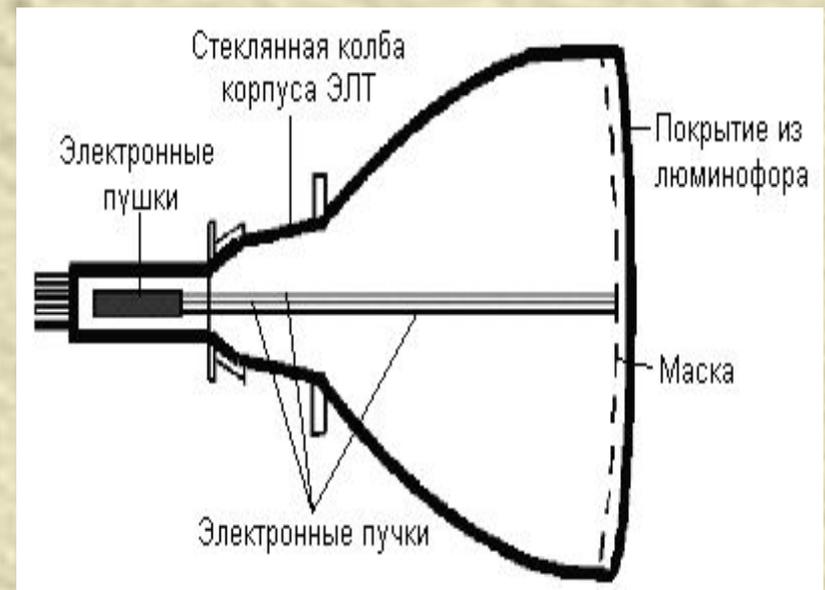
Отличаются ценой и качеством.



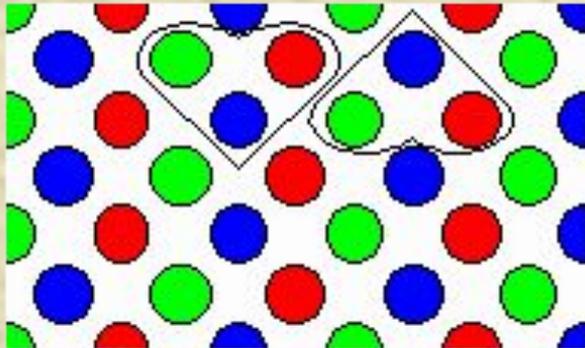
Рис. 15. Дисплей, выполненный на основе жидкокристаллических элементов

1. Монитор на базе электронно-лучевой трубки

Основной элемент дисплея — **электронно-лучевая трубка**. Её передняя, обращенная к зрителю часть с внутренней стороны покрыта **люминофором** — **специальным веществом, способным излучать свет при попадании на него быстрых электронов**.



1. Монитор на базе электронно-лучевой трубки



Люминофор наносится в виде наборов точек трёх основных цветов — красного, зелёного и синего. Эти цвета называют основными, потому что их сочетаниями (в различных пропорциях) можно представить любой цвет спектра.

Пиксельные триады

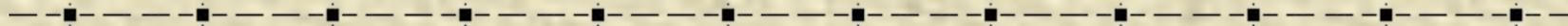
Наборы точек люминофора располагаются по треугольным триадам. Триада образует пиксел — точку, из которых формируется изображение (англ. pixel — picture element, элемент картинки).

2. Жидкокристаллические мониторы



- Большинство ЖК-мониторов использует тонкую плёнку из жидких кристаллов, помещённую между двумя стеклянными пластинами. Заряды передаются через **пассивную матрицу** — сетку невидимых нитей, горизонтальных и вертикальных, создавая в месте пересечения нитей точку изображения.
- ЖК-мониторы имеют разрешение 642x480, 1280x1024 или 1024x768.
- Компактны (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.

3. Плазменные мониторы



3. Плазменные мониторы

Плазменные экраны создаются путем заполнения пространства между двумя стеклянными поверхностями инертным газом, например аргоном или неоном.

Затем на стеклянную поверхность помещают маленькие прозрачные электроды, на которые подается высокочастотное напряжение. Под действием этого напряжения в прилегающей к электроду газовой области возникает электрический разряд.

Плазма газового разряда излучает свет в ультрафиолетовом диапазоне, который вызывает свечение частиц люминофора, в диапазоне видимом человеком.

3. Плазменные мониторы

-
- **Преимущества** - высокая яркость, контрастность, отсутствие дрожания.
 - **Недостатки** – высокая потребляемая мощность, возрастающая при увеличении диагонали монитора и низкая разрешающая способность, обусловленная большим размером элемента изображения.
 - **Срок службы** плазменных мониторов – 10000 часов (около 5 лет при офисном использовании).
 - **Используются** для конференций, презентаций, информационных щитов.

Устройства ввода – устройства для преобразования информации, существующей в формах, понятных человеку, в формы, понятные компьютеру и доступные для обработки в нём



Сканер



Сканеры - устройства для снятия информации "с листа".

Сканеры - устройства для оцифровки и ввода в компьютер изображений с бумажных копий.

Сканеры бывают **ручные, планшетные, барабанные.**

Основные характеристики сканеров

- **Разрешающая способность**

- Измеряется в точках на дюйм (dpi – dot per inch).
- Разрешающая способность сканеров – от 75 до 1600 dpi

- **Разрядность сканера** – количество информации, которая понадобится для оцифровки каждой точки изображения, а так же количество цветов, которое способен распознать сканер

- Измеряется в битах.

Виды сканеров

- *Ручной сканер*

- Прокатывают по поверхности документа рукой.
- Имеется индикатор, предупреждающий оператора о превышении допустимой скорости сканирования.
- Обеспечивают хороший уровень качества получаемого изображения (разрешение - до 800 x 800 dpi, разрядность - 24 бит).
- Скорость сканирования 5-50 мм/с (зависит от разрешающей способности).

Виды сканеров

- *Планшетный сканер.*

- Бумажный лист с изображением или текстом кладется на прозрачную стеклянную поверхность, под которой проходит распознающий элемент сканера, и закрывается крышкой.
- Сканер позволяет сканировать и листовые, и сброшюрованные (книги) документы.
- Скорость сканирования 2-10 с на страницу (формат А4).

Виды сканеров

- *Проекционные сканеры*

- Внешне напоминают фотоувеличитель: внизу лежит сканируемый документ, а наверху находится сканирующая головка. Сканер оптическим образом сканирует информационный документ и вводит полученную информацию в виде файла в память компьютера.

Виды сканеров

- *Роликовые сканеры.*

- Оригинал автоматически перемещается относительно сканирующей головки, часто имеется автоматическая подача документов.

- Другие типы сканеров: листовые, протягивающие, специализированные сканеры для фотографий и слайдов и. т. д.

Виды сканеров

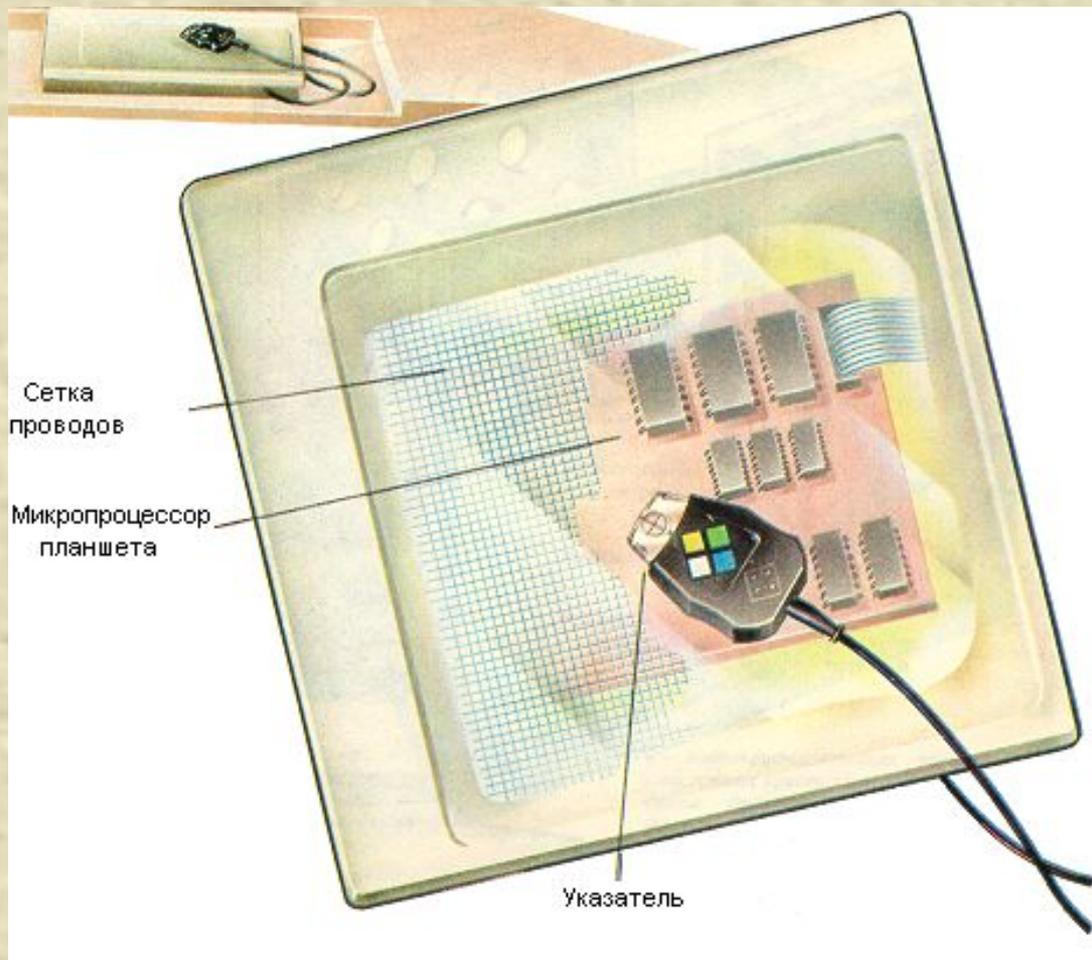
- *Черно-белые сканеры*

- Считывают штриховые изображения и полутоновые.
- Полутоновые позволяют распознать и передать 16, 64 или 256 уровней серого.

- *Цветные сканеры*

- Работают с черно-белыми и цветными оригиналами, штриховыми, и полутоновыми изображениями.
- Число передаваемых цветов колеблется от 256 до 65536 (стандарт High Color) и даже до 16,7 млн. (стандарт True Color).

ДИГИТАЙЗЕРЫ



- Дигитайзер (планшет) - это устройство, главное назначение которого – оцифровка изображений.
- Состоит из двух частей: основания и курсора, перемещаемого по рабочей поверхности основания.

Виды дигитайзеров



- ***Электростатические.*** Регистрируется локальное изменение электрического потенциала сетки под курсором
- ***Электромагнитные.*** Курсор излучает электромагнитные волны, а сетка служит приемником. Чувствительны к помехам, создаваемым излучающими устройствами, например мониторами.

Клавиатура

❖ Клавиатура

важнейшее для пользователя устройство, с помощью которого осуществляется ввод данных,

управляющих команд и воздействий в ПК.

- ❖ Чаще всего клавиатура содержит 101 клавишу, но встречаются еще и старые клавиатуры с 84 клавишами и новые, удобные для использования в системе Windows клавиатуры со 104 клавишами.



Клавиатура



❖ На клавишах нанесены буквы латинского и русского алфавитов, десятичные цифры, служебные знаки, знаки препинания, наименования некоторых команд, функций и др.

Все клавиши можно разбить на следующие группы:

- буквенно-цифровые клавиши;
- клавиши управления курсором;
- специальные управляющие клавиши;
- функциональные клавиши.

Манипуляторы

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



МЫШЬ



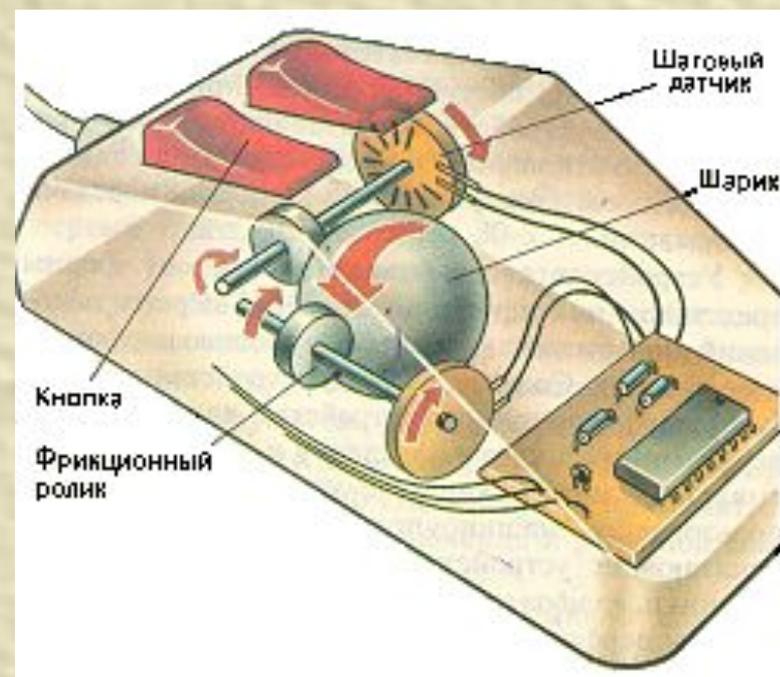
Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся на ладони. Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и её движения преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея. При перемещении «мыши», **курсор** на экране монитора перемещается в том же направлении и с аналогичной скоростью.

МЫШЬ

По типу устройств и способу функционирования мыши разделяются на

- ✓ механические
- ✓ оптомеханические
- ✓ Оптические

Механическая мышь — движение фиксируется механически и связано с перемещением частей устройств.



МЫШЬ

Оптомеханическая мышь – движение шарика отслеживается с помощью двух валиков с прорезями и двух оптических пар светодиод-фотодиод.

Оптическая мышь – движение отслеживается с помощью двух пар светодиодов и фотоэлементов. Один светодиод обычно излучает красный свет, а другой – инфракрасный. Фотоэлемент улавливает свет определенной частоты.

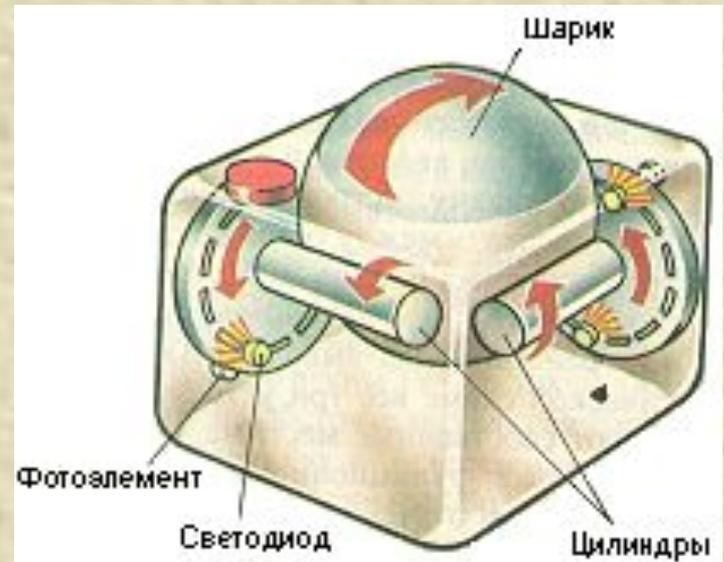
МЫШЬ



Daily Digital Digest
www.3Dnews.ru

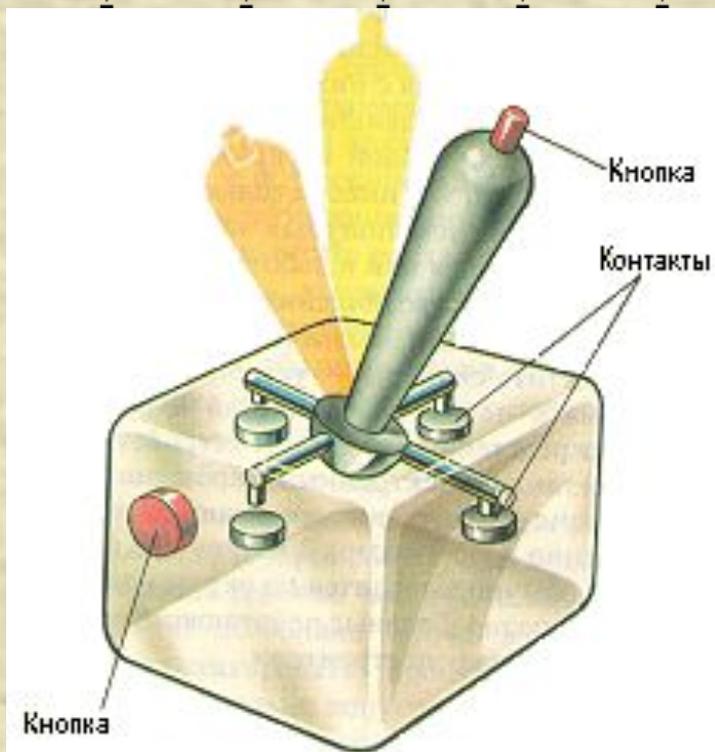
Трекбол

Трекбол — небольшая коробочка с шариком, встроенным в верхнюю часть корпуса.



Пользователь рукой вращает шарик и перемещает, соответственно, курсор. В отличие от мыши, треkbол не требует свободного пространства около компьютера, его можно встроить в корпус машины.

ДЖОЙСТИК



- **Джойстик** — это стержень-ручка, отклонение которой от вертикального положения приводит к передвижению курсора в соответствующем направлении по экрану монитора.

• В некоторых моделях в джойстик монтируется датчик давления. В этом случае, чем сильнее пользователь нажимает на ручку, тем быстрее движется курсор по экрану дисплея.



Рис. 13. Джойстик

Другие устройства ввода информации



Все большее распространение получают устройства ввода с помощью сенсорных устройств, чувствительных к прикосновению пальца пользователя.



Сенсорная панель

Используют мониторы, имеющие специальный *сенсорный экран*.

Для портативных компьютеров часто используют *сенсорную панель*.

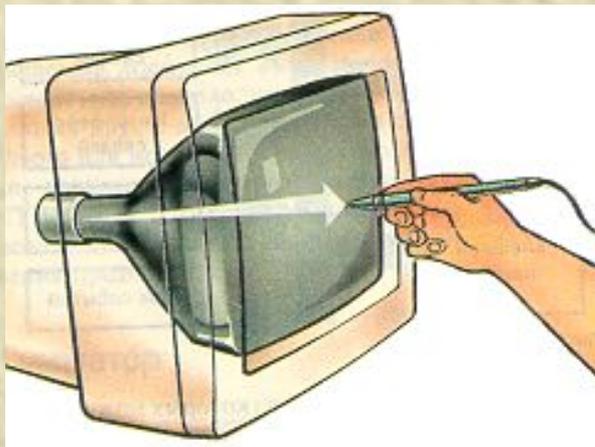
Сенсорный экран

Общение с компьютером осуществляется путём прикосновения пальцем к определённому месту чувствительного экрана. Этим выбирается необходимый режим из меню, показанного на экране монитора.

Сенсорными экранами оборудуют рабочие места операторов и диспетчеров, их используют в **информационно-справочных системах** и т.д.



Другие устройства ввода информации



Водить данные в компьютер от руки можно с помощью устройства, которое называется световое перо. При совмещении кончика пера с отображаемым на экране монитора графическим объектом возникает

сигнальный импульс. В этот момент может быть прочитан адрес ячейки, где записан код отмеченного пером элемента, и могут быть определены координаты точки экрана, в которой находится наконечник пера.

Другие устройства ввода информации

