

# Сканеры

Устройства ввода информации в  
компьютер

**Периферийные устройства персонального компьютера подключаются к его интерфейсам и предназначены для выполнения вспомогательных операций. Благодаря им компьютерная система приобретает гибкость и универсальность. По назначению периферийные устройства можно подразделить на:**

- ✓ **устройства ввода данных;**
- ✓ **устройства вывода данных;**
- ✓ **устройства хранения данных;**
- ✓ **устройства обмена данными.**



## Устройства ввода графических данных

Для ввода графической информации используют сканеры, графические планшеты (дигитайзеры) и цифровые фотокамеры. Интересно отметить, что с помощью сканеров можно вводить и знаковую информацию. В этом случае исходный материал вводится в графическом виде, после чего обрабатывается специальными программными средствами (программами распознавания образов).

Сканер Сканером называется устройство, предназначенное для оптического

считывания информации. Принцип его действия основан на освещении бумажного документа, называемого оригиналом, последующем измерении отраженного света и преобразовании результатов измерения в цифровую форму. Сканеры распространены очень широко. Их можно встретить в любом офисе, в котором установлен обычный факсимильный аппарат. Подключение сканера к компьютеру позволяет получать

электронные копии бумажных документов. В процессе сканирования для каждого из них формируется точечный графический образ. Затем этот образ передается в компьютер и сохраняется на жестком диске. Сканеры широко используются в издательских целях для ввода иллюстраций, для ввода документов в информационные системы и при автоматизации офисной деятельности.

Существует множество различных типов сканеров в зависимости от того, какие объекты и для каких целей необходимо отсканировать. Сканеры отличаются друг от друга разрешением сканирования, глубиной цвета, интерфейсом с компьютером, и т.д., и т.п. Но, пожалуй, самым основным различием является конструкция сканера, во многом определяющая его возможности.



В зависимости от способности сканеров передавать цвета оригинала их принято разделять на: черно-белые и цветные. Черно-белые (line art) сканеры могут считывать штриховые изображения и полутоновые.



Штриховые изображения не передают полутонов или, иначе, уровней серого.

Полутоновые позволяют распознать и передать 16,64 или 256 уровней серого. Цветные (color) сканеры работают и с черно-белыми, и с цветными оригиналами. В первом случае они могут использоваться для считывания и штриховых, и полутоновых изображений. В цветных сканерах используется цветовая модель RGB: сканируемое изображение освещается через вращающийся RGB-светофильтр или от последовательно зажигаемых трех цветных ламп; сигнал, соответствующий каждому основному цвету, обрабатывается отдельно. Число передаваемых цветов колеблется от 256 до 65536 (стандарт High Color) и даже до 16,7 млн. (стандарт True Color).

Разрешающая способность сканеров составляет от 75 до 1600 dpi (dot per inch).

К ним относятся сканеры, в которых сканирующая головка перемещается вдоль оригинала с помощью шагового двигателя. Планшетные сканеры появились в 80-х годах и сразу стали объектом повышенного внимания, но сложность использования, отсутствие универсального программного обеспечения, а самое главное, высокая цена не позволяли выйти сканерам за пределы специализированного использования. С тех пор прошло не так уж и много времени, но выделилось целое направление планшетных сканеров, предназначенных в основном для офисного и домашнего использования. Причем, за последние несколько лет, благодаря невероятному снижению цен популярность сканеров значительным образом выросла.

Как и у копировальных аппаратов, у таких сканеров есть крышка с зеркалом (у сканеров с контактным датчиком внутренняя поверхность, наоборот, темного цвета), что позволяет сканировать самые разнообразные объекты. Обычно планшетный сканер предназначен для сканирования листов формата А4, но есть сканеры и больших размеров. Многие сканеры могут быть оснащены специальным слайд-адаптером (обычно приобретается отдельно), который превращает сканер в слайд-сканер. Кстати, есть отдельные слайд-сканеры, некоторые из них даже вставляются в 5" отсек, но планшетный сканер с адаптером несомненно универсальней и поэтому предпочтительней (если конечно, не нужно сканировать исключительно слайды). Планшетные сканеры вследствие высокого качества и довольно низкой стоимости и простоты использования, а также универсальности, получили повсеместное распространение. Пожалуй, единственным их недостатком являются большие габариты.



# Как сканер сканирует

Сканеры бывают разные, а разные сканеры и сканируют по-разному. Вот как это происходит у планшетных сканеров.

Фотография, книга или другой предмет, который Вы сканируете, кладется на стеклянную подложку лицевой стороной вниз. Сканер освещает поверхность Вашего изображения ярким лучом белого цвета, а система фоточувствительных элементов фиксирует отраженный луч. У черно-белого сканера чувствительный фотоэлемент один, у цветного - три.

Информация о цвете отраженного луча для каждой точки изображения сохраняется в памяти сканера, и по мере ее заполнения передается в компьютер. Конечно, если бы сканер сканировал изображение поточечное, то это заняло бы слишком много времени. Поэтому фоточувствительные элементы расположены в ряд, и в один момент времени сканируется вся ширина изображения. Сканеру достаточно один раз "проехать" вдоль изображения, и картинка отсканирована.

Имейте в виду, что сканирование отраженным ярким лучом света может дать непредсказуемые последствия, если сканировать отражающие свет объекты. По крайней мере, металлические предметы выглядят после сканирования совершенно не так, как в рассеянном свете. Фотографии для сканирования также лучше брать не глянцевые.

## Ручной сканер (Handheld Scanner)

Принцип действия ручных сканеров в основном соответствует планшетным. Разница заключается в том, что протягивание линейки ПЗС в данном случае выполняется вручную.

Равномерность и точность сканирования при этом обеспечиваются неудовлетворительно, и разрешающая способность ручного сканера составляет 150-300 dpi.

Ручные сканеры самые простые и поэтому дешевые. В небольшом корпусе находится лишь датчик и источник света, а перемещение этого агрегата относительно объекта осуществляется вручную. Естественно, такая

технология не является хорошей ни в одном отношении, потому что само по себе качество сканирования невысоко, и оно еще больше ухудшается неравномерностью перемещения сканера вдоль оригинала. Если нужно отсканировать большой оригинал, то приходится делать это по частям, а затем сшивать полученные кусочки, что, естественно, очень неудобно. Наконец, все время возить сканер по поверхности (поэтому ручные сканеры часто называют граблями) тоже мало кому доставит удовольствие. Впрочем, для сканирования текстов из книг лучшего варианта придумать трудно. Кроме того, книги портятся значительно меньше - ведь чтобы положить книгу на планшетный сканер, нужно ее хорошенько расправить, да еще и крышкой придавить.



## Барабанный сканер (Drum Scanner)



Сканер, в котором оригинал закрепляется на вращающемся барабане, а для сканирования используются фотоэлектронные умножители. При этом сканируется точечная область изображения, а сканирующая головка движется вдоль барабана на очень маленьком расстоянии от оригинала.



В барабанных сканерах оригинал закрепляется на поверхности из прозрачного материала цилиндрической формы (барабане), которая укреплена на массивном основании, которое обеспечивает необходимую устойчивость. Барабан вращается с высокой скоростью (от 300 до 1350 оборотов в минуту), а находящийся рядом с ним сканирующий датчик через

крошечную конусообразную апертуру пиксел за пикселем считывает изображение. В барабанных сканерах используются датчики на основе ФЭУ. Недостаток барабанных сканеров в том, что невозможно сканировать объекты, отличные от гнущегося листа, а также в том, что стоимость их намного превышает стоимость аналогичных планшетных сканеров. Зато у них самое высокое качество полученного изображения. Поэтому Стоит заметить, что барабанные сканеры - это уже совершенно иной, исключительно профессиональный уровень. Чего стоит один только монтаж оригинала на барабан: нужно подобрать барабан соответствующего диаметра, затем использовать скотч для монтажа, гель для монтажа, масло для монтажа... Кроме этого, барабанный сканер немислим без различных жидкостей для удаления муаров и спреев для удаления колец Ньютона (нежелательные оптические эффекты), салфеток для чистки барабанов, ковриков, полиролей и прочего, прочего... Из-за большого барабана и массивного основания весят такие аппараты довольно много - до 100 килограммов и больше (кстати, профессиональное заболевание людей, занимающихся работой с ними, является грыжа). Так что вряд ли барабанный сканер подходит для использования дома или в малом офисе, тем более что хорошие современные планшетные сканеры практически не уступают по качеству барабанным.



## Сканеры форм

**Предназначены для ввода данных со стандартных форм, заполненных механически или 'от руки'. Необходимость в этом возникает при проведении переписей населения, обработке результатов выборов и анализе анкетных данных. От сканеров форм не требуется высокой точности сканирования, но быстродействие играет повышенную роль и является основным потребительским параметром.**



## Штрих-сканеры.

Эта разновидность ручных сканеров предназначена для быстрого ввода данных, закодированных в виде штрих-кода. Такие устройства имеют применение в розничной торговой сети.

Существует целый ряд сканеров, узкоспециализированных для сканирования определенных объектов - штрих-кодов (**barcode readers**), визиток (**business cards readers**), адресов на конвертах. Обычно такие сканеры приобретают фирмы, в которых нужно выполнять подобные операции очень и очень часто (например, магазины).



## Слайдовый сканер (Film-scanner)

Разновидность планшетного сканера, предназначенный для сканирования прозрачных материалов, часто жестко заданного формата. Эти устройства занимают промежуточное положение между барабанными и планшетными аппаратами. Будучи специально предназначенными для сканирования только прозрачных оригиналов, они справляются с этой задачей намного лучше своих планшетных коллег, находясь при этом в том же ценовом классе. Хотя сканировать слайды можно и при помощи планшетных сканеров с возможностью сканирования на просвет, но профессиональные дизайн-студии предпочитают пользоваться специализированными слайд-сканерами. Такие сканеры оборудованы специальными подставками для того, чтобы на них было удобно помещать 35мм или большой слайд. Они дают более высокое разрешение чем планшетные и, что самое главное, позволяют делать коррекцию на тип пленки, в том числе при сканировании негативов. Качество сканирования при этом значительно повышается. Сканируют слайд сканеры еще медленнее, чем планшетные, но в таком деле спешка ни к чему. А вот отсканировать на них обычную фотографию или книжку не получится - засунуть некуда!



## Листопротяжный или роликовый сканер (Sheetfed Scanner)

Сканеры, которые сканируют лист, протягивая его через себя подобно тому, как это делают принтеры, распространены значительно меньше, чем планшетные. Используют их обычно по одной из двух причин. Либо Вы хотите сэкономить место на столе, и тогда берете такой сканер из-за его



маленького размера. Либо, наоборот, Вы хотите сканировать документы большого формата (например, A3 или больше), и тогда это единственная недорогая альтернатива. В любом случае нужно иметь в виду, что сканер с протяжкой листа непригоден для сканирования книг и любых объемных документов.



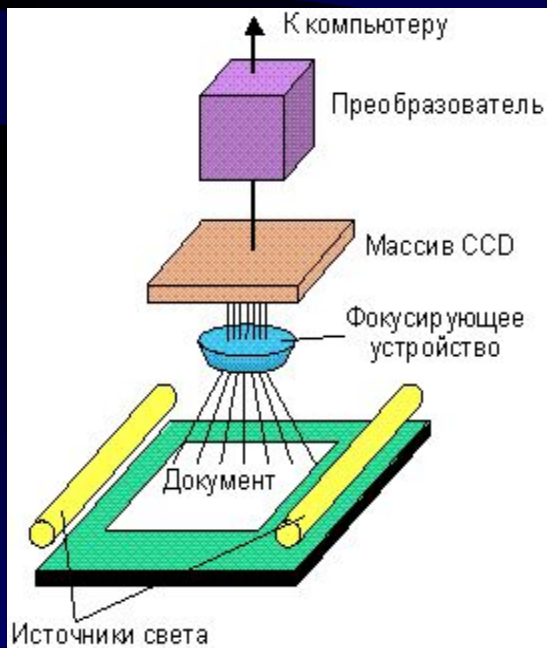
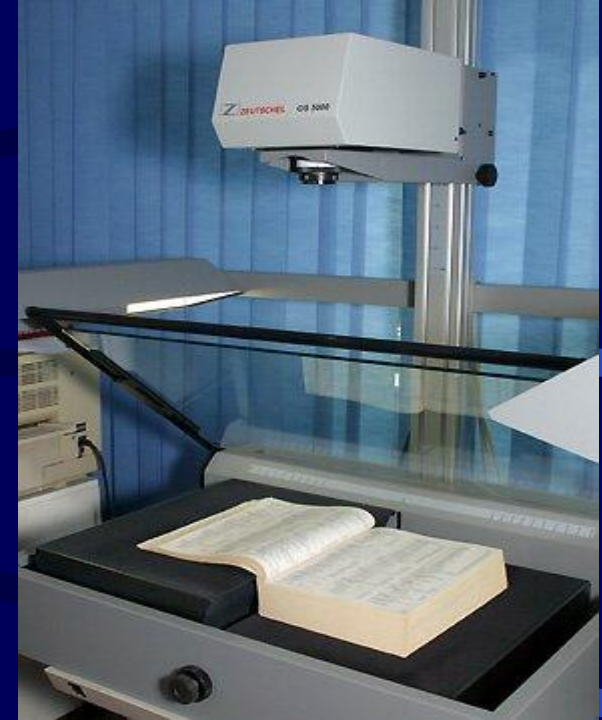
Если раньше эти сканеры имели еще одно преимущество - низкие цены, то сейчас можно найти планшетные сканеры, не уступающие ни по цене, ни по качеству.

Аналогом этих устройств является факс. Кстати, многие роликовые сканеры могут передавать отсканированное изображение в качестве факсимильного документа, так что рассматривать их стоит скорее не как сканеры, а как факсы, которые можно подключить к компьютеру и использовать как сканер.

Очевидно, что область применения роликовых сканеров довольно ограничена, хотя, с другой стороны, ни один другой сканер не может похвастаться умением самостоятельно отправлять факсы.

## Проекционный сканер

**Массив ССД, аналогичный тому, который применяется в видеокамерах, позволяет получить изображение без взаимного перемещения носителя и сканирующего элемента. Разрешение таких сканеров ограничено, но зато они могут сканировать носители произвольной толщины и даже вовсе неплоские предметы. Оригинал располагается на подставке под сканирующей головкой на расстоянии около 30 см. Внешнего освещения вполне достаточно, поэтому собственная подсветка необязательна. Механизм поворота датчика внутри головки направляет его последовательно на каждую линию объекта.**



**Проекционные сканеры не получили широкого распространения, так как предназначены сугубо для профессионального использования. Приборы эти незаменимы для дизайнеров и архитекторов, так как позволяют обойтись без предварительного фотографирования.**

Файл, создаваемый сканером в памяти компьютера, называется **битовой картой**.

Существует два формата представления графической информации в файлах компьютера: **растровый формат и векторный**.

В **растровом** формате графическое изображение запоминается в файле в виде мозаичного набора множества точек (нулей и единиц), соответствующих пикселям отображения этого изображения на экране дисплея. Редактировать этот файл средствами стандартных текстовых и графических процессоров не представляется возможным, ибо эти процессоры не работают с мозаичным представлением информации. В **текстовом** формате информация идентифицируется характеристиками шрифтов, кодами символов, абзацев и т.п. Стандартные текстовые процессоры предназначены для работы именно с таким представлением информации. Следует также иметь в виду, что битовая карта требует большого объема памяти для своего хранения. Так, битовая карта с 1 листа документа формата А4 (204x297 мм) с разрешением 10 точек/мм и без передачи полутонов (штриховое изображение) занимает около 1 Мбайта памяти, она же при воспроизведении 16 оттенков серого - 4 Мбайта, при воспроизведении цветного качественного изображения (стандарт High Color - 65536 цветов) - 16 Мбайт. Т. е. при использовании стандарта True Color и разрешающей способности 50 точек/мм для хранения даже одной битовой карты может не хватить емкости НЖМД.

Сокращение объема памяти, необходимой для хранения битовых карт, осуществляется различными способами сжатия информации, например TIFF (Tag Image File Format), CT1FF (Compressed TIFF), JPEG, PCX, GIF (Graphics Interchange Format - формат графического обмена) и др. Наиболее предпочтительным является использование сканера совместно с программами *систем распознавания образов*, например типа OCR (Optical Character Recognition). Система OCR распознает считанные сканером с документа битовые (мозаичные) контуры символов (букв и цифр) и кодирует их ASCII-кодами, переводя в удобный для текстовых редакторов векторный формат. Сканер подключается к параллельному порту ПК. Для работы со сканером ПК должен иметь специальный драйвер, желательно драйвер, соответствующий стандарту TWAIN. В последнем случае возможна работа с большим числом TWAIN-совместимых сканеров и обработка файлов поддерживаемыми стандарт TWAIN программами, например распространенными графическими редакторами Corel Draw, Max Mate, Picture Publisher, Adobe Photo Shop, Photo Finish. Большинство драйверов ориентированы на работу с локальным компьютерным интерфейсом SCSI.