
СКАНЕРЫ



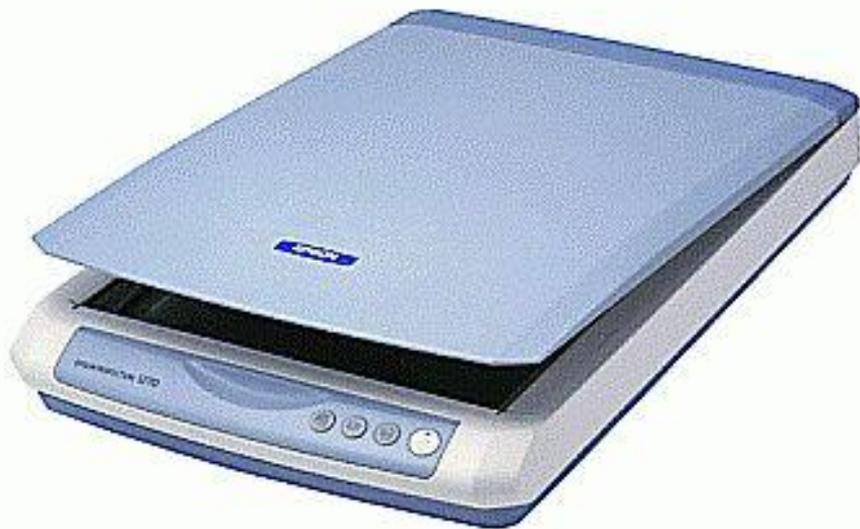
СКАНЕРЫ

- это устройство оптического ввода, предназначенное для ввода и оцифровки в ПК черно-белых или цветных изображений, а также для считывания текста с бумажного носителя для последующей обработки. Сканер создает копию изображения бумажного документа, но не на бумаге, а в электронном виде – формируется электронная копия изображения.
- **Два способа сканирования:**
 - ▣ **перемещение** носителя с оцифровываемым оригиналом относительно неподвижного оптико-электронного считывающего устройства;
 - ▣ **перемещение** оптико-электронного считывающего устройства при неподвижном носителе с оцифровываемым оригиналом.

Планшетные

— наиболее распространённые, поскольку обеспечивают максимальное удобство для пользователя — высокое качество и приемлемую скорость сканирования. Оригинал помещается на стекло, под которым перемещается оптико-электронное считывающее устройство.

планшетный сканер



планшетный сканер для картографических материалов



Ручные сканеры

— в них отсутствует

двигатель, следовательно, объект приходится сканировать вручную, единственным его плюсом является дешевизна и мобильность, при этом он имеет массу недостатков

- низкое разрешение,
- малую скорость работы,
- узкая полоса сканирования,
- возможны перекосы изображения, поскольку пользователю будет трудно перемещать сканер с постоянной скоростью.



Листопротяжные — лист бумаги вставляется в щель и протягивается по направляющим роликам внутри сканера мимо лампы. Имеет меньшие размеры, по сравнению с планшетным, однако может сканировать только отдельные листы. Многие модели имеют устройство автоматической подачи, что позволяет быстро сканировать большое количество документов, причем в ряде моделей — с двух сторон за один прогон.



Планетарные — применяются для сканирования книг или легко повреждающихся документов. При сканировании нет контакта со сканируемым объектом (как в планшетных сканерах).



Барабанные — применяются в полиграфии, имеют большое разрешение (около 10 тысяч точек на дюйм). Оригинал располагается на внутренней или внешней стенке прозрачного цилиндра (барабана).

медицинский барабанный сканер

сканер с зеркальным барабаном



Слайд-сканеры — служат для сканирования плёночных слайдов, выпускаются как самостоятельные устройства, так и в виде дополнительных модулей к обычным сканерам.

автоматический слайд-сканер



слайд-сканер



Сканеры штрих-кода — небольшие, компактные модели для сканирования штрих - кодов товара в магазинах.

Лазерные сканеры штрих кода



**Ручной имидж сканер
двухмерного штрих кода**



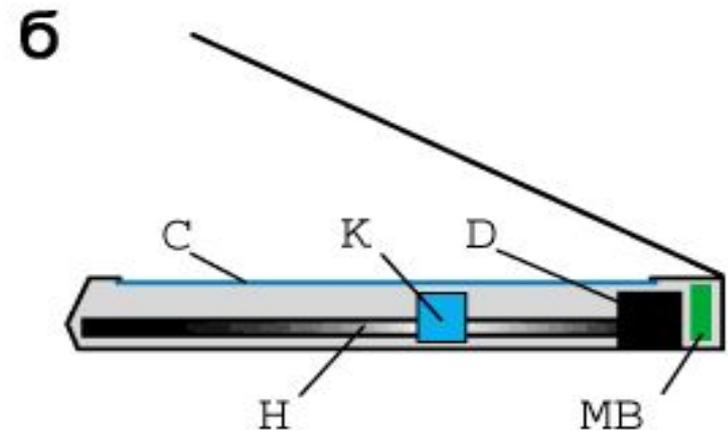
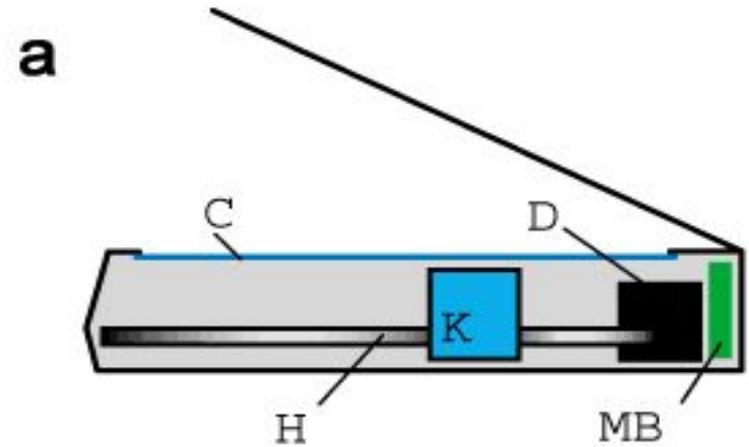
Устройство планшетного сканера

Главной деталью любого ПУ, позволяющего оцифровывать изображения, является **светочувствительный сенсор** (*оптико-электронный преобразователь*).

Под воздействием света в его ячейках генерируется электрический ток, сила которого пропорциональна величине светового потока. Снимаемое с контактов такого фотодатчика напряжение переводится в цифровой вид с помощью АЦП. В дальнейшем из полученных данных формируется цифровое изображение.

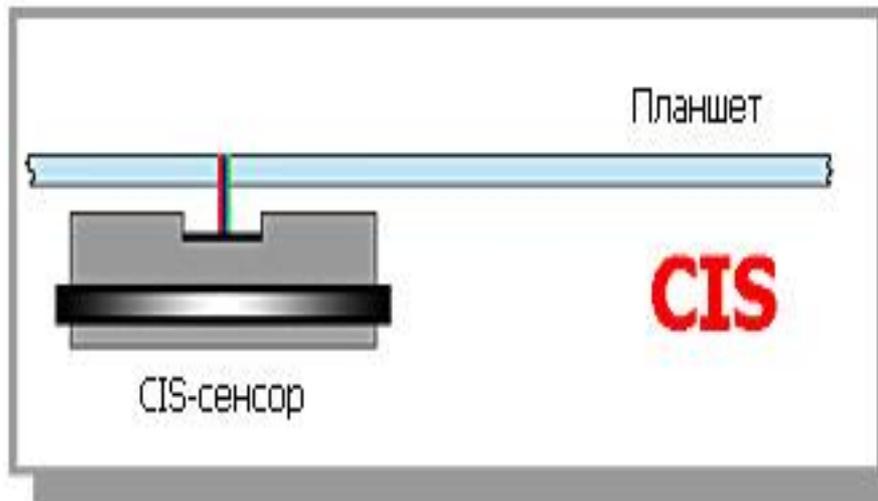
Внешний вид типового планшетного сканера со встроенным слайд - модулем

- a. сканер CCD-технологии;
 - b. сканер CIS-технологии.
-
- С – планшетное стекло;
 - К – каретка;
 - Н – направляющая (вдоль которой движется каретка);
 - D – двигатель;
 - МВ – основная плата (сокращение от англ. «mainboard»).



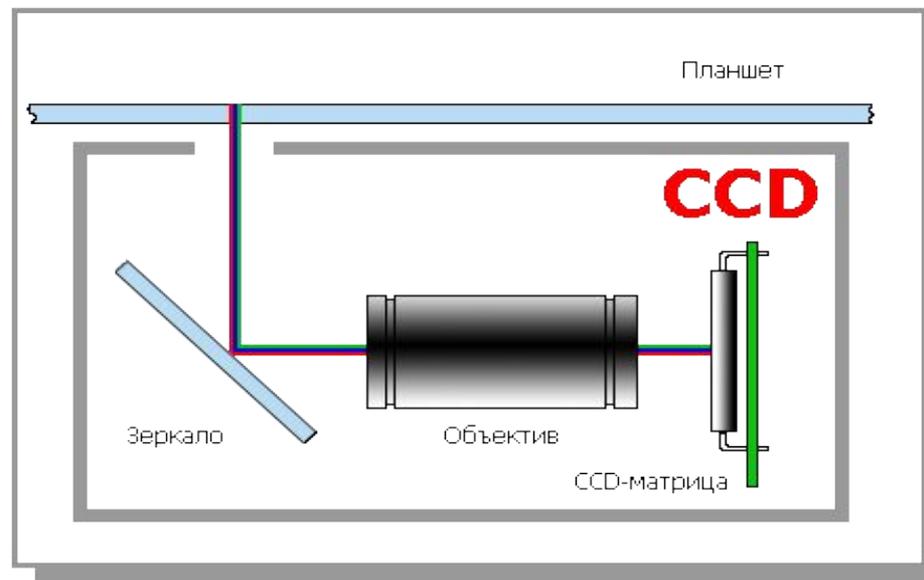
Сканеры CIS-технологии

Оптическая система CIS-сканера состоит из одного лишь оптико-электронного преобразователя, располагающегося непосредственно под планшетным стеклом.



Сканеры CCD-технологии

Оптическая система CCD-сканера заметно сложнее. Прежде чем попасть на оптико-электронный преобразователь (ПЗС-матрицу, называемую также **CCD**), световой поток проходит через две-три линзы, отражается несколькими зеркалами. Влияние всех этих элементов на качество изображения достаточно велико.

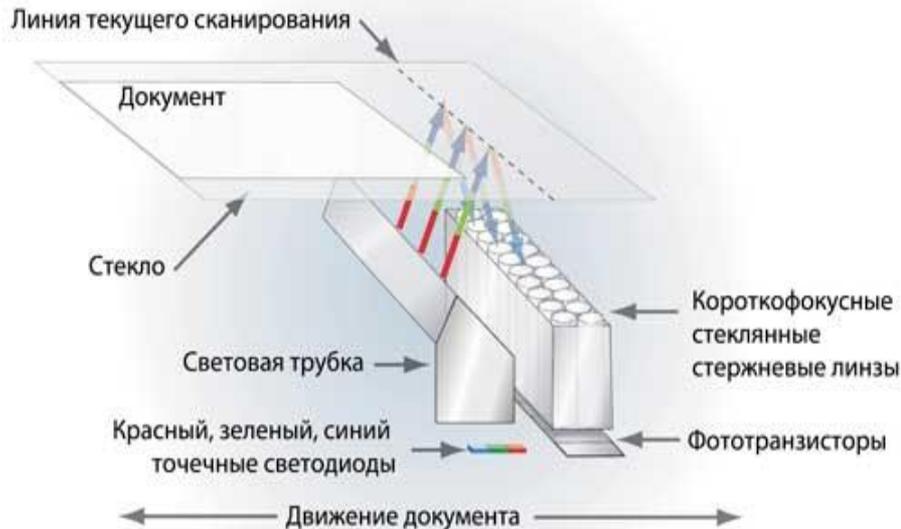


Устройство каретки сканера на основе CIS матрицы

CIS (Contact Image Sensor, контактный датчик изображения) - светочувствительный элемент

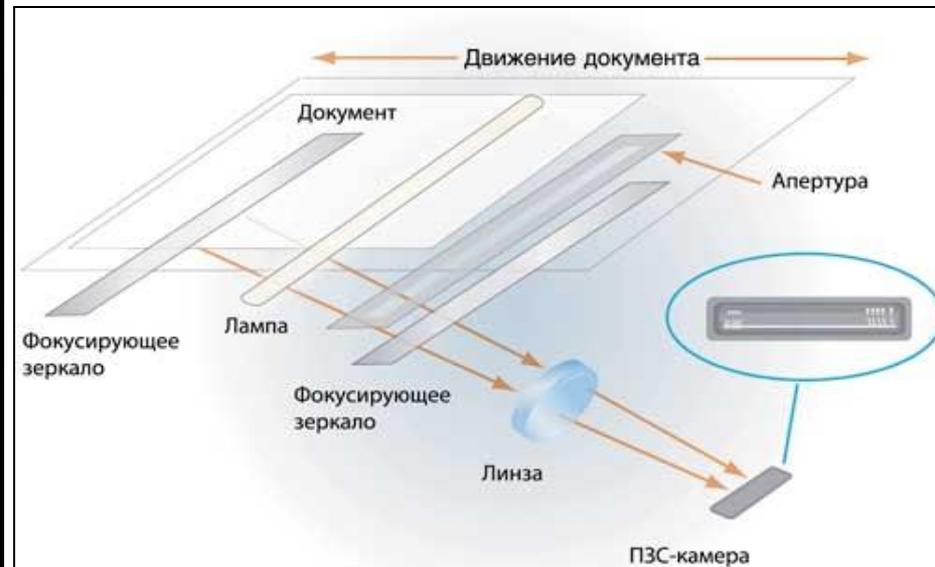
представляет собой линейку одинаковых фотодатчиков, равную по ширине рабочему полю сканирования, непосредственно воспринимающих световой поток от оригинала.

Оптическая система - зеркала, преломляющая призма, объектив - полностью отсутствует.



Устройство каретки сканера на основе CCD матрицы

CCD (Charge-Coupled Device, прибор с зарядовой связью - ПЗС) - светочувствительный элемент представляет собой узкую полоску из множества фотодатчиков, на которую при сканировании на каждом шаге двигателя отражается от документа и через систему зеркал попадает свет от лампы, установленной на каретке. На каждом шаге каретки сканер фиксирует одну горизонтальную полоску оригинала, разбитую в свою очередь на некоторое количество пикселей на CCD-линейке. Итоговое изображение, составленное из полосок, представляет собой как бы мозаику из пикселей одинакового размера и разного цвета. Для проецирования изображения с подсвеченного оригинала на CCD-линейку используется специальная оптическая система из объектива и нескольких зеркал.



ССD-сканеры имеют ряд неоспоримых преимуществ перед CIS-моделями

Во-первых, они обеспечивают большую (примерно в 10 раз) глубину резкости. Это означает, что с ССD-сканером 3-мерные объекты или даже книги и журналы будут отсканированы с хорошей резкостью. При сканировании CIS сканером сканируемый объект должен быть максимально плоским, иначе полученное изображение будет размытым и нерезким.

Во-вторых, они обеспечивают лучшую чувствительность к оттенкам.

В-третьих, срок службы таких сканеров значительно продолжительнее.

ССD сканеры обеспечивают стабильно высокое качество сканирования в течение более 10 тыс. часов. У существующих в настоящее время CIS сканеров наблюдается падение яркости в среднем на 30% после нескольких сотен часов работы.

В-четвертых, ССD-сканеры имеют более высокую разрешающую способность.

Для объективности заметим, что разработчики и конструкторы обоих типов сканеров не перестают совершенствовать свои творения, поэтому соревнование между ними еще не закончилось абсолютной победой одного из участников.

Характеристики сканера

- **Оптическое разрешение (горизонтальное)** определяется числом элементов в горизонтальной линейке светочувствительной матрицы и размером оцифровываемого оригинала.
- **Механическое разрешение (вертикальное)** определяется точностью работы шагового привода, перемещающего каретку с оптико-электронным преобразователем вдоль оцифровываемого оригинала.
- **Интерполированное разрешение (программное)** получается путем программного разбиения исходного оцифрованного изображения с соответствующим оптическим и механическим разрешением на более мелкие точки. Далее цвет каждой новой точки вычисляется программно как среднее значение цвета смежных точек.
- **Входное разрешение** отражает плотность, с которой сканирующий узел производит выборку информации в оригинале в ходе оцифровки.
- **Глубина цвета (разрядность оцифровки цвета)** измеряется двумя способами:
 - a. **Аналоговая глубина** цвета указывает, сколько исходных градаций яркости могут считывать светочувствительные элементы с учетом шума.

- в. На практике под **глубиной цвета** понимается количество разрядов АЦП, преобразующего аналоговый сигнал, величина которого пропорциональна интенсивности отраженного от оригинала света в цифровой код.

□ **Тени и свет:** для каждого цифрового изображения можно составить диаграмму распределения яркости (гистограмму), по горизонтальной шкале которой откладываются значения яркости пикселей от наименьшей (черный цвет) до наибольшей (белый цвет), а по вертикальной – количество пикселей с определенной величиной яркости. Гистограмму принято делить на три участка:

1. примыкающий к черному краю, называют **теньями**;
2. примыкающий к белому краю, называют **светами**;
3. средний участок называют **средними тонами**.

Важной способностью сканера является фиксирование небольших отличий яркостей в тенях и светах.

□ **Цветовой шум** проявляется в виде неодинаковой окраски соседних пикселей на однотонных участках изображения. Уменьшить цветовой шум помогают программные алгоритмы фильтрации.

- ▣ **Коэффициент увеличения** – это кратность увеличения оригинального изображения в ходе сканирования, необходимая для достижения желаемого размера выводимого изображения.
-
- ▣ **Область отображения:** размер самого большого оригинала, который может оцифровывать сканер, определяет его область отображения, называемая эффективной областью сканирования. Для планшетных сканеров максимальная область отображения обычно находится в пределах от 8.5 x 11 дюймов до 11 x 17 дюймов.

Область отображения, оптическое разрешение и размеры исходного изображения совместно ограничивают максимальное число пикселей, которые может выделить сканер, а также максимальный размер, с которым может быть напечатано цифровое изображение.