

Усенков Дмитрий Юрьевич

СТЕРЕОФОТО – НА СКАНЕРЕ

Среди множества статей и рекомендаций о стереоскопии в Интернете можно найти несколько заметок о возможности получения стереоскопических изображений небольших объектов при помощи обычного сканера (так называемых стереосканограмм): мол, достаточно размещать такой объект (например монету) «по краям лампы» или «у правого и левого края стекла» и дважды его отсканировать, чтобы получить два кадра стереопары. Например, в [1] приводится стереоснимок (рис. 1), полученный таким способом на сканере HP Scanjet 4570.



Однако, попытавшись проделать такой эксперимент на своем домашнем сканере, далеко не всегда удастся заметить в получаемой стереопаре эффект объема. Почему? Какой сканер обеспечивает подобную возможность, а какой – нет? И как нужно осуществлять сканирование? Попробуем разобраться в этих вопросах.

О том, какой именно сканер требуется, чтобы получать на нем стереосканограммы, вскользь оговаривается еще в одной статье про стереосканограммы ([2]). В частности, там отмечено, что сканер нужен «классической» схемы (не CIS). Что это такое и почему это так важно?

Сканеры, используемые в домашних условиях или в небольших офисах (то есть сравнительно недорогие), могут быть построены по двум возможным оптическим схемам.

В одном случае (это и есть *схема CIS* – *Contact Image Sensor*, то есть «контактный датчик изображения») считывание изображения с лежащего на стекле сканера листа



Рис. 1. Пример стереопары, полученной на сканере HP Scanjet 4570 (илл. с сайта http://entomology.ru/archiv_photo/ben_scan-stereo.htm; преобразована в перекрестную стереопару для удобства просмотра)

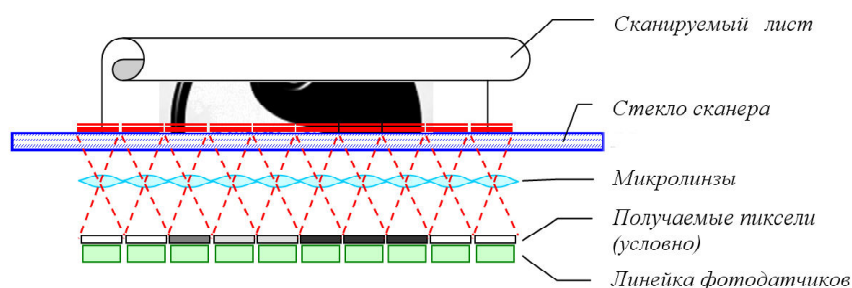


Рис. 2. Сканер по схеме CIS

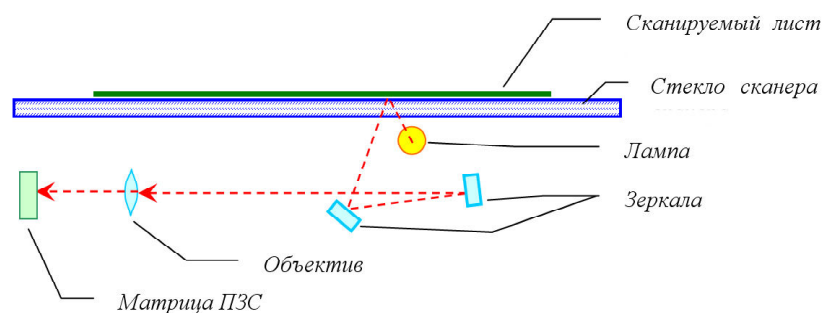


Рис. 3. Сканер «классической» схемы

оригинала производится при помощи перемещаемой вдоль этого листа линейки из фоточувствительных элементов, каждый из которых снабжен микролинзой – объективом (рис. 2). Именно шаг расположения таких фотодатчиков на линейке определяет оптическое разрешение сканера по ширине листа (оптическое разрешение по длине зависит от величины шага микродвигателя, который перемещает линейку датчиков). При этом каждый фотодатчик непосредственно считывает яркость (и цвет) «своей» точки в формируемой полоске изображения. Подобная конструкция позволяет сделать сканер легче и тоньше, но значительно снижает глубину резкости (например, на корешке сканируемой книги, который хоть немного от-

ступает от поверхности стекла сканера, текст оказывается размытым).

В отличие от этого, «классическая» оптическая схема сканера включает в себя систему зеркал и один-единственный считывающий узел – модуль с одним объективом и матрицей ПЗС (рис. 3). Фактически, это тот же цифровой фотоаппарат, только выглядящий несколько иначе, чем привычные нам «фотомыльницы» (рис. 4).

Если же посмотреть на «классическую» схему сканера сверху, то картина будет такой, как показано на рис. 5.

А что будет, если мы вместо обычного листа с изображением положим на стекло сканера некий объемный предмет? Причем сначала расположим его возле левого края

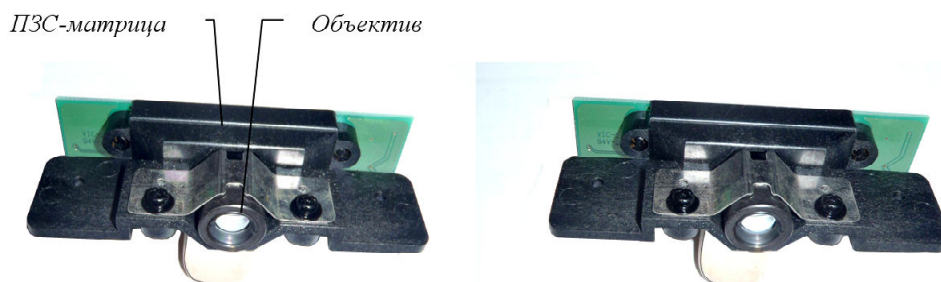


Рис. 4. Фото сканирующего узла сканера «классической» схемы (перекрестная стереопара)

стекла (левого края лампы подсветки), если смотреть на сканер вдоль направления движения этой лампы при сканировании, а второй раз (при втором сканировании) расположим этот предмет уже возле правого края стекла (лампы)? Тогда изображения этого предмета будут формироваться так, как показано на рис. 6 (здесь мы условно показываем сканируемый объект слева и справа одновременно).

Обратим внимание: при сканировании объекта, расположенного возле левого или возле правого края стекла сканера, его изображения на матрице ПЗС получают под разными углами зрения. ПЗС «видит» объект то больше с левого бока, то с правого бока. Но – взгляните на рис. 7 – разве не то же самое происходит при рассматривании объемного предмета двумя глазами? А значит, получаемые при этом картинки (сканогаммы) объекта вполне могут рассматриваться как имитации кадров его стереопары! Тем более, что глубина резкости такого сканера достаточна, чтобы более или менее четко «проработать» фрагменты изображения, находящиеся на некотором расстоянии от плоскости стекла.

Вот в этом то – и весь секрет получения стереосканогамм!

Для получения такого стереоизображения потребуется:

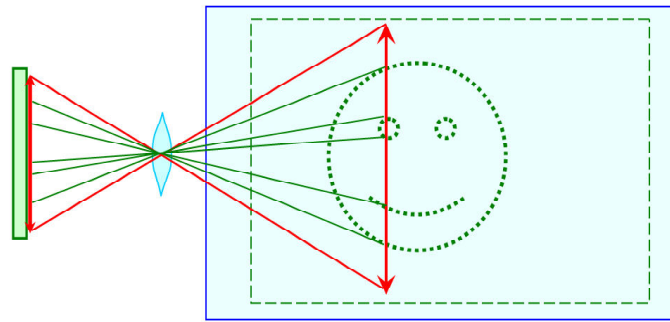


Рис. 5. Работа сканера, построенного по «классической» схеме

– найти сканер, работающий по «классической» схеме (не CIS);

– расположить объект (например монету) сначала у левого края стекла (у левого края лампы подсветки) и провести первое сканирование;

– аккуратно сдвинуть объект (по возможности – не вращая его) к правому краю стекла (правому краю лампы подсветки) и провести второе сканирование; при этом «стереобазис» потребует подбирать экспериментально: чем больше расстояние между первым и вторым положениями объекта, тем больше получается «стереобазис» (и сопоставлять его с обычным стереобазисом нельзя: требуемое расстояние должно быть больше 60 см, так как на ПЗС объектив формирует *уменьшенное* изображение);

– обе полученные картинку (сканогаммы) кадрировать, а затем создать из них сте-

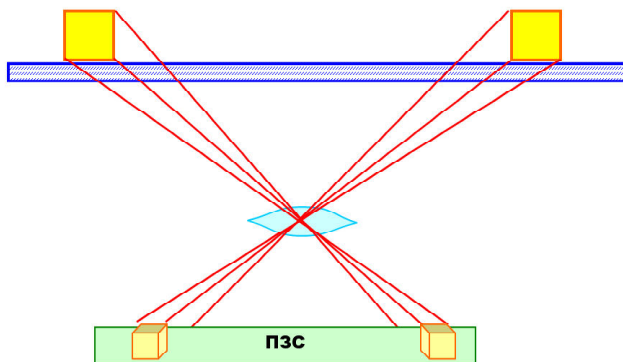


Рис. 6. Сканирование объемных объектов, располагаемых возле левого и возле правого края стекла сканера «классической» схемы

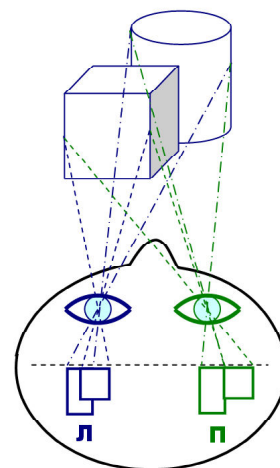


Рис. 7. Рассматривание объемного объекта двумя глазами



реозображение как из кадров обычной стереопары (например в программе Stereo PhotoMaker).

Пример стереосканограммы, полученной автором на сканере Epson Perfection V10, показан на рис. 8.

Рис. 8. Пример стереосканограммы монеты

Литература

1. Бенедиктов А. Стереоскопическая сканография [электронный ресурс]. URL: http://entomology.ru/archiv_photo/ben_scan-stereo.htm
2. Стереосъемка [электронный ресурс]. URL: <http://www.ixbt.com/digimage/stereocam.shtml>

© Наши авторы, 2013.
Our authors, 2013.

*Усенков Дмитрий Юрьевич,
старший научный сотрудник
Института информатизации
образования РАО, главный редактор
журнала «Мир 3D/3D World».*

