

Усенков Дмитрий Юрьевич

КАК СНИМАТЬ 3D

Зная принципы трехмерного видения (см. статью в предыдущем номере журнала), нетрудно понять, что для получения стереоэффекта нужно производить фото- или видеосъемку с двух точек, разнесенных на расстояние *стереобазиса*. В результате вы получите два кадра – один для левого, а второй для правого глаза (напомним: такая согласованная пара кадров называется *стереопарой*). Но как можно это сделать?

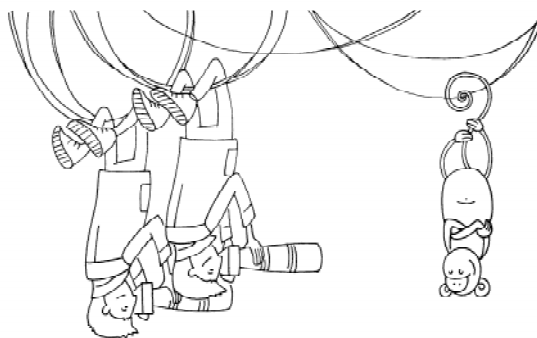
СТЕРЕОСЪЕМКА ОБЫЧНЫМ ФОТОАППАРАТОМ

Можно отснять стереопару для получения объемной фотографии (для 3D-видеосъемки такой способ, к сожалению, не пригоден) при помощи самого обычного фотоаппарата любой модели. При этом не требуется вообще никакого дополнительного оборудования (специальных приставок, объективов и т. д.).

Для такой фотосъемки нужно встать, слегка расставив ноги. Сначала (рис. 1), отклонившись влево (встав на левую ногу), нужно сфотографировать левый кадр стереопары. А затем, перенеся свой вес на правую ногу и отклонившись вправо на расстояние 65–70 см, отснять правый кадр, проследив по видоискателю или на ЖК-экране фотоаппарата, чтобы границы этого правого кадра приблизительно (но чем точнее, тем лучше!) совпадали с границами только что отснятого левого кадра. Впрочем, если будет небольшое расхождение или перекося (ведь трудно

удержать фотоаппарат в руках ровно), то это не так страшно, – компьютерные программы для обработки стереофотографий довольно неплохо (и автоматически!) умеют исправлять такие дефекты.

Преимущества этого способа очевидны: он доступен *абсолютно любому* владельцу *любой фотокамеры* (даже встроенной в сотовый телефон). Не нужно никаких приставок, не нужно приобретать 3D-фотоаппарат или специальную конструкцию – «спарку», не нужно носить такое оборудование с собой (даже если оно имеется). Однако не менее очевидны и недостатки. Во-первых, нужно максимально точно совмещать (причем «по памяти») границы левого и правого кадра и стараться если не избежать перекося, то хотя бы сделать их минимальными. А во-вторых, самое главное, – между съемкой левого и правого кадров стереопары прохо-



...для получения стереоэффекта нужно производить фото- или видеосъемку с двух точек, разнесенных на расстояние стереобазиса.



Рис. 1. Простейший способ фотосъемки стереопары обычным фотоаппаратом, «переминаясь с ноги на ногу»

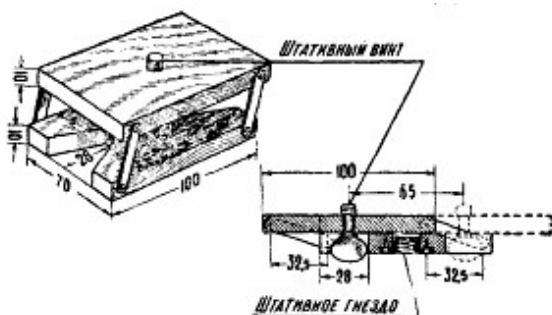


Рис. 2. Приспособление, облегчающее фотосъемку стереопары обычным фотоаппаратом (илл. с сайта <http://videofokus.ru/Stereosemka-obiknovennim-fotoapparatom.html>)

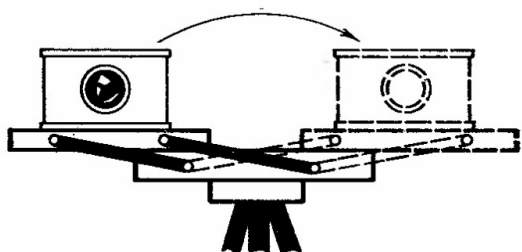
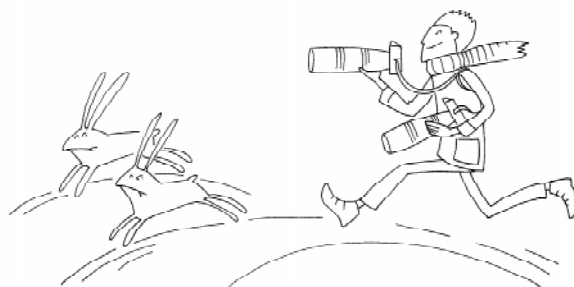


Рис. 3. Принцип использования шарнирного приспособления (илл. из книги «Краткий справочник фотолюбителя», Изд-во «Искусство», 1985 г.)

дит (естественно) несколько секунд, а за это время в снимаемой картине может многое измениться. Поэтому этот способ хорош для съемки различных зданий, сооружений, памятников и прочих неподвижных объектов. Можно, конечно, фотографировать и портреты, но тогда потребуется уговорить позирующего (или позирующих) «замереть» на всё время съемки, как это когда-то делалось на заре «фотографической эры». Но, как показывает практика, это достаточно сложно. Движущиеся же объекты окажутся на левом и правом кадрах в совершенно разных местах. Иногда это тоже порождает «стереоэффект», но искаженный (хотя, например, благодаря этому при правильно выполненной съемке удастся сделать рельефными облака на небе, что при съемке с обычным стереобазисом невозможно), но чаще просто портит стереофотографию.

Частично устранить указанные недостатки позволяют простые механические приспособления. Закрепив на штативе специальный шарнир-«пантограф» (рис. 2) и установив фотоаппарат на его верхнюю пластину, можно «перекидывать» шарнир влево-вправо (рис. 3), обеспечивая требуемое расстояние стереобазиса между точками съемки и вместе с тем сохраняя как строго горизонтальное положение фотоаппарата, так и совмещение границ левого и правого кадров. Однако неодновременность съемки левого и правого кадра все равно остается. Данный недостаток для описываемого способа фотосъемки является принципиальным.

Возможны и другие варианты конструкции подобных приспособлений, например, такая, в которой пластина – подставка для



между съемкой левого и правого кадров стереопары... в снимаемой картине может многое измениться.

фотоаппарата «скользит» вправо-влево в специальных полозьях (рис. 4). Все замечания о преимуществах и недостатках для таких конструкций, конечно же, остаются в силе.

**СТЕРЕОСЪЕМКА
ЧЕРЕЗ ПРИЗМАТИЧЕСКУЮ
ИЛИ ЗЕРКАЛЬНУЮ ПРИСТАВКУ**

Другой способ съемки стереопар обычным (однообъективным) фотоаппаратом позволяет фотографировать левый и правый кадры стереопары одновременно. Для этого на объектив надевается специальная приставка-насадка, которая содержит в себе призму или систему зеркал. Принцип ее действия довольно прост: окна на передней стороне насадки разнесены на расстояние стереобазиса и по размеру соответствуют половине обычной площади кадра. Внутри насадки изображения от левого и правого окон «сближаются» друг с другом и проецируются (уже через обычный, «штатный» объектив фотоаппарата) на половины одного и того же фотокадра.

Главное преимущество такого способа – одновременность съемки левого и правого кадров, благодаря чему на стереофотографии можно запечатлеть любые, в том числе движущиеся объекты и даже производить 3D-видеосъемку. Недостатков же у стереонасадок довольно много, хотя и не настолько существенных. Во-первых, такие насадки есть далеко не для всех фото- и видеокамер (к обычным цифровым «мыльницам» такие насадки, как правило, не подходят). Во-вторых, с помощью таких приставок можно делать только стереопары, в которых



Рис. 4. Другой вариант приспособления, где пластина-подставка под фотоаппарат скользит в специальных полозьях (илл. с сайта <http://www.ixbt.com/digimage/stereocam.shtml>)

левый и правый кадр имеют вертикальную ориентацию (и, соответственно, фотокамеру нужно держать только горизонтально), а стереоизображение по размерам получается вдвое меньше, чем обычный фотокадр. И, наконец, в-третьих, прохождение света сквозь дополнительную оптическую систему (призму или зеркала) несколько снижает яркость изображения (иногда – и его резкость), а граница между левым и правым кадрами не получается достаточно четкой, она всегда немного «размазана».

В качестве примера можно привести призматическую насадку из стереокомплекта, серийно выпускавшегося для «плёночных» зеркальных фотоаппаратов типа «Зенит» или «Зоркий» в 1970–1980-е гг. (рис. 5). Позже, в 1990-е гг. выпускалась аналогичная приставка СКФ-1 с зеркальной конструкцией (рис. 6), которую, если верить объявлениям, периодически появляются в Интернете, все еще можно найти в продаже. Наиболее



...на объектив надевается специальная приставка-насадка...



Рис. 5. Призматическая стереонасадка для зеркальных плёночных фотоаппаратов

современной разработкой в этой области являются стереонасадки фирмы Loreo (<http://www.loreo.com>), выпускаемые в различных вариантах для зеркальных цифровых фотокамер со сменными объективами.

Кстати, подобные зеркальные стереонасадки различные авторы-энтузиасты неоднократно предлагали изготавливать самостоятельно и даже подробно описывали свои конструкции. В качестве примера можно привести самодельную зеркальную стереонасадку В. Гаврилова, Л. Масанина и И. Соложенцева из г. Минска, описанную в их статье «Универсальная стереонасадка» в журнале «Моделист-Конструктор» №9 за 1980 г. (см. http://hobbyport.ru/mk_other/zenit/8009_stereonasadka.htm). Другой пример – зеркальная конструкция С. Величина, описанная в его статье «Стереоскопическая видеосъемка» в журнале «Наука и жизнь» №4 за 1998 г. (см. <http://www.nkj.ru/archive/articles/10538>), которая позволяет получить в кадре сразу перекрестную стереопару.

Существуют также и мини-насадки, которые представляют собой объектив (взамен «штатного» – рис. 7), а также насадки на видеокамеры (рис. 8). Однако такие приспособления обычно предназначены для использования только с конкретными моделями фото- и видеокамер, – хотя можно предполагать, что со временем их ассортимент может несколько увеличиться.



Рис. 7. Фотокамера Lumix с установленным на ней фирменным 3D-объективом

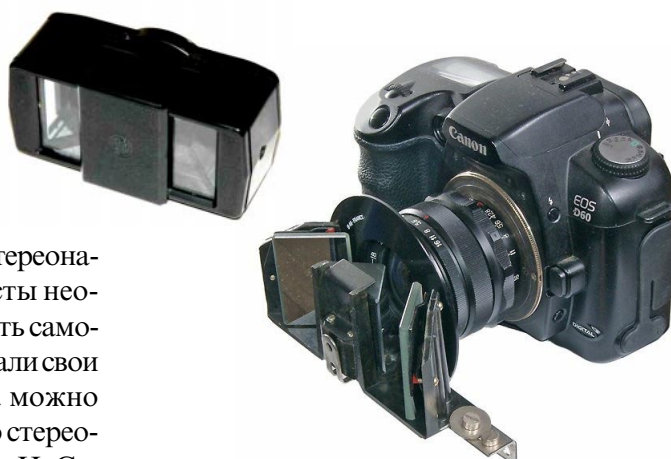


Рис. 6. Зеркальная стереонасадка СКФ-1 для зеркальных фотоаппаратов: а) внешний вид; б) наружный кожух снят (илл. с сайта <http://www.ixbt.com/digimage/stereocam.shtml>)

СТЕРЕОСЪЕМКА ДВУМЯ ФОТОАППАРАТАМИ «СПАРКОЙ»

Еще один вариант – соединить два обычных фотоаппарата между собой и получить таким образом двухобъективную конструкцию для съемки одновременно левого и правого полноразмерных кадров.

Идея эта, вообще говоря, не нова. Первые такие конструкции пытались соорудить еще в начале XX века из фотоаппаратов, производивших съемку на фотопластинки (рис. 9).



Рис. 8. Видеокамера Panasonic с фирменной 3D-насадкой

Позже фотолюбители сами изготавливали стереофотоаппараты, разрезая и соединяя две обычных фотокамеры так, что они имели единый механизм перемотки фотопленки и фотографировали левую и правую картинки «через кадр» (рис. 10).

Сегодня, с переходом на цифровые фотоаппараты, можно использовать другую (но тоже далеко не новую) идею – скрепить два отдельных фотоаппарата между собой (рис. 11): при помощи трубочин, на плоской пластине обычными штативными винтами либо даже просто при помощи куска пластика с двумя отверстиями, в которые вставлены объективы.

При этом в зависимости от взаимного расположения и ориентации фотоаппаратов при обработке стереокадров может потребоваться переворачивать их на 180 градусов, а ориентация самих этих кадров будет или горизонтальной, или вертикальной. Однако главная сложность – не в этом. Если мы используем два *отдельных* фотоаппарата, то требуется обеспечить одновременное срабатывание их затворов (в противном случае, как и при съемке одним аппаратом, «переминаясь с ноги на ногу», возникают проблемы при съемке движущихся объектов).

Самый простой способ – взять всю конструкцию двумя руками так, чтобы обе кнопки фотографирования оказались: левая под левой рукой, а правая – под правой, и при съемке стараться нажимать их обе одновременно. Однако такой синхронности достичь трудно, да и расположение фотоаппаратов в «спарке» часто затрудняет такую «хватку».



Рис. 10. Самодельная стереофотокамера из двух фотоаппаратов «Смена-2» (илл. с сайта <http://fotki.yandex.ru/users/serlor080209/view/407482/?page=1>)



Рис. 9. Одна из первых «сдвоенных» фотокамер для съемки стереофотографий (илл. с сайта <http://www.ixbt.com/digimage/stereocam.shtml>)

Другой способ синхронизации – с помощью фототросиков, которые были в ходу во времена пленочных фотокамер, – обеспечивает практически 100%-ную синхронность съемки, но, увы, в цифровых фотоаппаратах использование фототросика предусмотрено лишь в немногих дорогих зеркальных моделях.

И наконец, возможен еще один способ. Некоторые модели цифровых «мыльниц» (в частности, достаточно простые и недорогие Canon PowerShot A480 – см. рис. 11) допускают модификацию программной прошивки их встроенного микропроцессора. При этом делается это достаточно «мягко»:



Рис. 11. «Стереоспарка» из двух цифровых фотоаппаратов (илл. с сайта http://www.pokescope.com/cameras/3d_camera_sidebar.html)

вскрывать сам фотоаппарат или перепрограммировать его не требуется, достаточно лишь записать специальным образом подготовленные файлы программных «скриптов» на вставленную в фотоаппарат флеш-карточку памяти – ту, на которую записываются фотографии (соответственно, не возникает проблем и с фирменной гарантией на фотоаппараты). Такая прошивка известна под названием Canon Hacker's Development Kit (или, сокращенно, CHDK) и позволяет дополнить фотоаппараты Canon (хотя и не всех моделей) значительным количеством новых функций (см. <http://chdk.clan.su>).

Одна из модификаций такой прошивки – под «говорящим» названием StereoData Maker (см. англоязычный сайт <http://stereo.jp.org/eng/sdm/index.htm>) как раз и была создана специально для обеспечения работы «стереоспарки» из фотоаппаратов Canon. Среди обеспечиваемых ею функций – «унаследованная» от исходного CHDK возможность синхронизировать два фотоаппарата через их разъемы USB, подавая на них с миниатюрной батарейки от наручных часов ток через микропереключатель, а также ряд дополнительных функций «тонкой» настройки задержек срабатывания и пр.

3D-ФОТОАППАРАТЫ

И наконец, можно просто приобрести 3D-фотоаппарат заводского изготовления, благо индустрия (правда, пока только зарубежная) уже начинает производить такие фотоаппараты и даже видеокамеры серийно.



Рис. 12. Один из образцов советской стереотехники – 3D-фотоаппарат «ФЭД-стерео»

Справедливости ради, следует заметить, что ранее в СССР выпускалось некоторое (очень ограниченное) количество заводских моделей пленочных стереофотоаппаратов. По конструкции они не сильно отличались от самодельных: имели два объектива и единый пленочный тракт (пример – фотоаппарат «ФЭД-стерео», рис. 12).

Современные образцы цифровых 3D-фотокамер, конечно же, выглядят более компактно. «Классическим» примером является фотокамера FujiFilm (рис. 13), которая появилась в продаже в конце 2010-го года, а сегодня стоит примерно 10 000 руб.

3D – В WORLD WIDE WEB

Завершая разговор о стереосъемке, нельзя обойти вниманием и стереоскопические веб-камеры, которые тоже стали в последнее время появляться в продаже.

В принципе, можно сделать 3D-вебкамеру самому, используя ту же идею «спарки»: установить две обычные веб-камеры рядом на расстоянии стереобазиса, подключить их обе к компьютеру и воспользоваться программой, которая объединяет два поступающих с них видеопотока в одно стереовидеоизображение. Пример такой идеи описан, в частности, в блоге по адресу <http://www.g0l.ru/states/n2868>: в качестве программы для совмещения видеопотоков предлагается использовать готовый драйвер HYTEK General Stereo 3D Camera Driver. Однако проще (если вы хотите, например, общаться через Skype или любой другой видеочат в «стереорежи-



Рис. 13. Современный цифровой 3D-фотоаппарат фирмы Fuji – FujiFilm FinePix REAL 3D W3



Рис. 14. 3D-вебкамера Thanko
(илл. с сайта <http://atit.ru/751/veb-kamera-thanko-smotrit-v-oba/>)

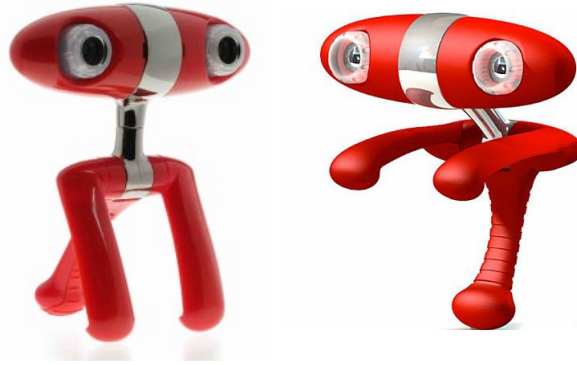


Рис. 15. 3D-вебкамера – «трансформер»
Minoru 3D Webcam

ме») купить готовую стереокамеру. Например, модели Thanko (рис. 14) или выглядящую весьма симпатично Minoru 3D Webcam, похожую на диковинную зверюшку (рис. 15; эта стереокамера является призом объявленного в журнале «Компьютерные инструменты в школе» конкурса лучших стереоресурсов образовательной направленности).

Такие веб-камеры обычно автоматически формируют единый видеопоток с анаглифическим 3D-видео (двухцветные очки

для просмотра такого видео прилагаются в комплекте с веб-камерой).

Таким образом, различных способов и, соответственно, оборудования для стереоскопической фото- и видеосъемки возможно множество. Однако все они, – напомним, – выполняют одну и ту же функцию: обеспечить съемку левого и правого кадра, составляющего стереопару. А о том, как обрабатывать эти кадры, чтобы получить стереоизображение в том или ином формате, мы поговорим в следующих номерах журнала.

Уважаемые читатели!

Если ваша работа или ваше хобби так или иначе связано с 3D-технологиями, либо если вы пользуетесь какими-нибудь 3D-устройствами (стереофотоаппаратом, стереотелевизором и т.д.), приглашаем вас поделиться своими знаниями и опытом с другими читателями.

- Вы можете рассказать о том, как и где применяются 3D-технологии (в том числе стереоскопическое фото и видео) и/или поделиться своими идеями о том, где и как можно эти технологии применять.

- Если вы сами занимаетесь съемкой стереофото и стереовидео или самостоятельно изготавливали приспособления для съемки и просмотра стерео, то приглашаем поделиться с другими читателями своим опытом и схемами своих конструкций.

- Наконец, если вы можете что-то рассказать другим читателям как пользователь современных 3D-устройств или знаете какие-то секреты и «хитрости» о них (например, те или иные недокументированные возможности, информацию, найденную вами и не отраженную в руководстве и т.д.), приглашаем рассказать о них.

Ждем ваши статьи по адресу: mir-3d-world@yandex.ru.

И главное – не бойтесь: быть автором – это вовсе не так сложно!

Усенков Дмитрий Юрьевич,
старший научный сотрудник
Института информатизации
образования Российской академии
образования, Москва.



Наши авторы, 2012.
Our authors, 2012.