

Усенков Дмитрий Юрьевич

## КАК СОЗДАТЬ СТЕРЕОФОТО

Итак, вы обзавелись стереофотоаппаратом-«спаркой» или просто научились делать кадры-заготовки для стереопары одним фотоаппаратом, «переминаясь с ноги на ногу». Теперь перед вами стоит задача: превратить два полученных кадра в стереоснимок для просмотра по одной из существующих стереотехнологий.

Для этого существует множество различных программ стереофотомонтажа – как коммерческих, так и бесплатных. Из них наибольшие симпатии вызывает, пожалуй, программа *Stereo PhotoMaker* (авторы – Masuji SUTO и David Sykes):

- она бесплатна для пользователей (доступна для скачивания на сайте <http://stereo.jp/eng/stphmkr>);

- проста в использовании;
- обеспечивает возможность автоматической сборки стереоизображения в подавляющем большинстве случаев (лишь иногда, если кадры сделаны со слишком большим перекосом, если выбранный стереобазис при макросъемке одним фотоаппаратом оказался слишком велик или если изображение слишком пёстро и содержит множество повторяющихся мелких деталей, так что не поддается автоматическому распознаванию контуров, требуется прибегать к ручной настройке);




- позволяет сохранять полученное стереоизображение практически во всех существующих стереоформатах.

В настоящее время актуальной является версия *Stereo PhotoMaker 4.37*.

Рассмотрим «по шагам» типовой процесс создания стереофотографии из двух кадров (рис. 1).

### 1. Загружаем исходные кадры

Изначально окно программы *Stereo PhotoMaker* имеет черный фон и содержит главное меню и четыре кнопки:

-  – загрузка стереоизображения;
-  – загрузка пары кадров (левого и правого);
-  – загрузка обычного изображения;

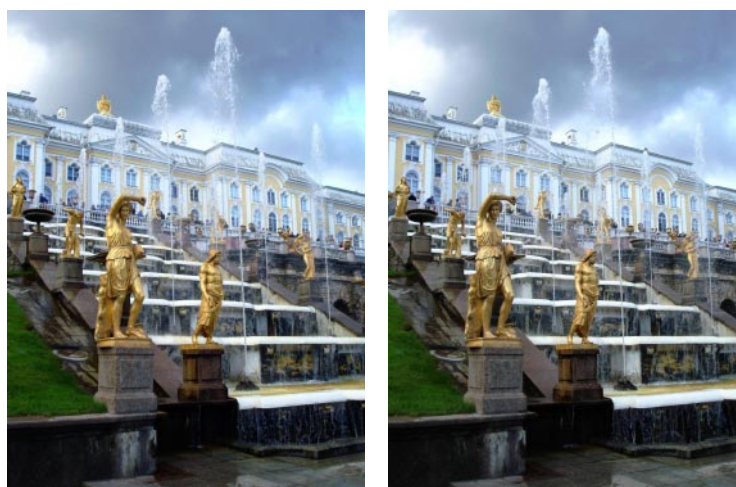





Рис. 1. Исходные кадры стереопары

 – загрузка списка файлов для автоматической «пакетной» обработки.

После щелчка мышью на кнопке  (или выбора в главном меню пункта **File** → **Open Left/Right Images**) на экране появится окно открытия файлов. Программа «понимает» графические форматы GIF, JPG, BMP, TIF и PNG.


Если выбрать только один графический файл (например левый кадр), то окно тут же появится вновь для выбора второго кадра (правого). Можно выбрать и сразу оба кадра (выделив их при помощи мыши и клавиш «Shift» или «Ctrl»), тогда кадры будут загружены сразу. Наконец, если имена файлов левого и правого кадра почти одинаковы и отличаются только тем, что в конце них записаны соответственно символы «R» и «L» (прописные или строчные, предваряемые знаком подчеркивания), то достаточно выбрать один из них, а программа автоматически найдет второй кадр с тем же именем и «ответной» буквой и загрузит сразу оба, предварительно выдав пользователю окно запроса подтверждения найденного соответствия.

В любом случае оба кадра появятся в окне программы Stereo PhotoMaker и будут размещены рядом, как в стереопаре (рис. 2).

После загрузки кадров в панели инструментов появляется множество новых кнопок, а в главном меню добавляется несколько пунктов. Это и есть тот инструментарий, с которым мы будем работать. И первое, что нам может понадобиться, – это кнопка , которая меняет левый и правый кадры местами. Воспользовавшись этой кнопкой, можно:

- преобразовать прямую стереопару в перекрестную, чтобы просматривать ее на экране методом «скашивания глаз к носу», и обратно в прямую;

- восстановить правильное расположение кадров, если при их загрузке по одному вы выбрали их в неправильном порядке.

В любом случае нужно не забывать: действие этой кнопки распространяется не только на просмотр кадров в программе Stereo PhotoMaker, но и на сохранение полученной стереокартинки в файле на диске. Поэтому, просмотрев результаты как перекрестную стереопару, не забудьте щелкнуть мышкой на кнопке  перед сохранением стереофотографии, например для просмотра в анаглифе. Иначе стереоизображение получится «вывернутым наизнанку» (либо придется переворачивать задом наперед ваши двухцветные очки).

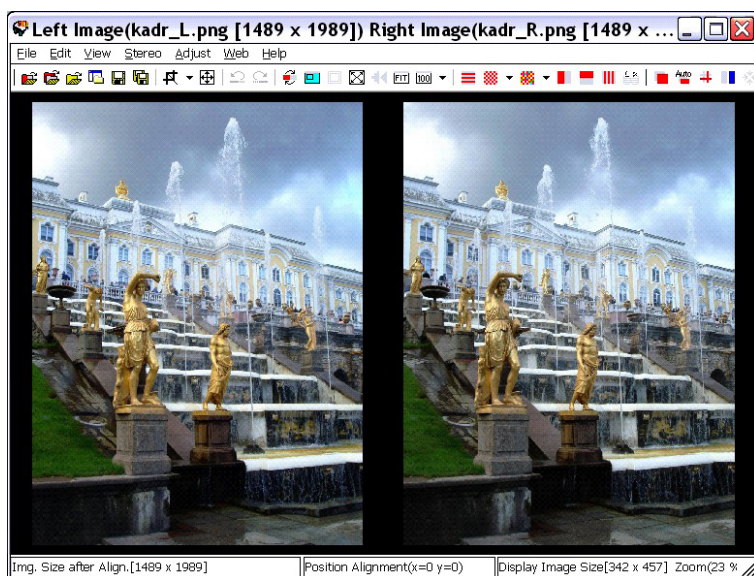
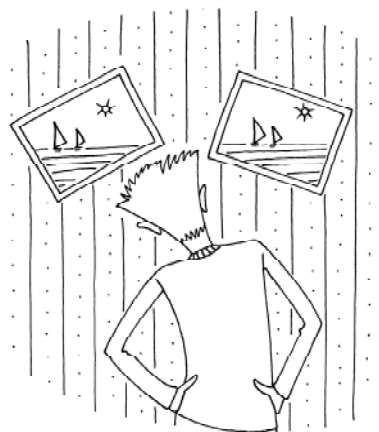




Рис. 2. Окно программы Stereo PhotoMaker с загруженными в нее кадрами стереопары





*...если кадры сделаны со слишком большим перекосом...*

## 2. Немного подравниваем

Второй шаг, который нужно выполнить при сборке стереоизображения из левого и правого кадров, – это их выравнивание. Как показывает практика, перекосы и смещения возможны даже при съемке стереоспаркой, не говоря уже о съемке одним фотоаппаратом, поэтому операция выравнивания является *обязательной*.

Для выполнения автоматического выравнивания кадров достаточно щелкнуть мышью на кнопке  в правой части панели инструментов. Встроенный алгоритм распознавания и обработки изображений начнет работу, в служебной строке несколько раз «пробежит» серая полоска динамического индикатора, а потом на экране появится отдельное окно с информацией о необходимых изменениях кадров (повороты, коррекция искажений, обрезка и пр.). Впрочем, эти значения приводятся только «для общего сведения», так что остается щелкнуть мышью на кнопке «Close», закрыть это окно и полюбоваться на получившийся результат (не забудьте о кнопке смены левого и правого – !).

Иногда алгоритм программы Stereo PhotoMaker не справляется с конкретными кадрами, и это приводит к чрезмерной обрезке полученного изображения или к тому, что кадры исчезают вовсе. В этом случае можно воспользоваться кнопкой отмены последней операции  и попробовать выполнить обработку кадров вручную.

Для вызова окна ручной настройки достаточно щелкнуть мышью на кнопке  (слева от кнопки автоматической обработки): появится диалоговое окно (рис. 3), в котором стереоизображение представлено в виде анаглифа (то есть желательно иметь под рукой очки), а слева имеется множество инструментов диалога.

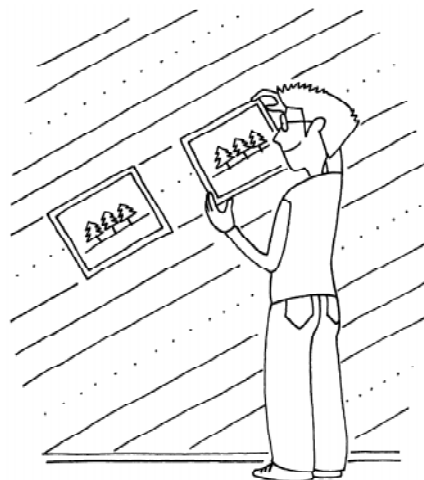
Работать с этим окном достаточно сложно: хотя освоить сами инструменты редактирования просто, применение одних из этих инструментов (например поворота) обычно влечет за собой изменение положения кад-

ров и необходимость повторного использования других инструментов (изменения выравнивания по вертикали и/или горизонтали) и т. д., так что процесс получится долгим.

Не рассматривая инструментарий этого окна подробно (поскольку 90% пользователей наверняка предпочтут бросить это дело и отказаться от «строптивного» стереоснимка), укажем только некоторые моменты:

- надевать анаглифические очки в общем-то не обязательно (разве что чтобы оценить получаемый эффект); в основном работа идет путем наблюдения за «двоением» красных и голубых контуров, чтобы отследить взаимное расположение кадров;

- «ползунки» в линейках прокрутки слева и сверху от картинке служат не для ее прокрутки в окне, а для взаимного смещения одного кадра относительно другого по горизонтали и по вертикали перетаскиванием «ползунков» мышью; выравнивание по вертикали требуется выполнять как можно точнее, а выравнивание по горизонтали может производиться с некоторым допуском. Это влияет на степень «вылезания» близких объектов из экрана, причем за счет смещения по горизонтали можно искусственно повышать стереоэффект. Но главное – не перестараться: если что-то «выпирает» из экрана слишком сильно, то рассматривать такую картинку может оказаться очень трудно;



*Второй шаг, который нужно выполнить при сборке стереоизображения из левого и правого кадров, – это их выравнивание.*

– в левой части окна есть четыре «вкладки»: **Basic** (см. рис. 3) содержит инструменты вращения кадров друг относительно друга для выравнивания их наклона и инструменты масштабирования одного кадра относительно другого; **Barrel** – это инструменты коррекции дисторсии, а **V\_Pers.** и **H\_Pers.** «ответственны» за коррекцию искажений перспективы.

Если вам все же удастся «подогнать» проблемные кадры друг к другу, то достаточно щелкнуть мышью на кнопке **OK**, иначе можно воспользоваться кнопкой **Restore** или **Restore (File)**, чтобы вернуться к первоначальному виду кадров и попробовать все сначала.

Другой инструмент ручной настройки – это кнопка **+** (справа от кнопки автоматической обработки). Она служит только для выравнивания кадров (без коррекции их поворота и других искажений). После того как эта кнопка выбрана, курсор мыши при его наведении на кадры приобретает вид «решетки» и «тянет за собой» две тонких линии – горизонтальную и вертикальную. Перемещая курсор по одному кадру (скажем, левому), надо найти на нем в верхнем левом углу характерный элемент изображения, который есть на обоих кадрах и по которому

нужно выполнить их выравнивание (и, соответственно, обрезку слева и сверху) и щелкнуть мышью, установив тем самым «полурамку». Затем аналогичным образом надо пометить характерный объект внизу справа и тем самым заключить часть кадра в рамку из линий. А теперь – самое важное: надо проделать такую же операцию на втором кадре, как можно точнее отмечая на нем те же характерные точки изображения. Как только вы это сделаете, программа выполнит операцию выравнивания и обрезки «лишних» краев кадров именно так, как вы указали. (Если не получилось – жмите кнопку отмены операции и пробуйте еще раз), Отменить выполненное выравнивание кадров можно и при помощи кнопки **✱** (слева от кнопки со знаком вопроса).

### 3. Корректируем гамму

Это необязательная операция, она нужна, если кадры заметно различаются по яркости и контрасту изображения. Достаточно щелкнуть мышью на кнопке **■** (синего цвета, располагается через одну слева от кнопки со знаком вопроса), и яркость/контраст *правого* кадра будет «подогнан» под *левый* кадр. Заметим: именно так, левый кадр – «образец», правый – изменяется. Если

же из-за этого получается, что «плохой» кадр «испортил» хороший (вместо того чтобы сделать наоборот), то отмените операцию кнопкой **↺**, поменяйте местами левый и правый кадр (кнопка **↔**) и попробуйте подстроить яркость/контраст снова (и не забудьте потом вновь поменять левый и правый кадр местами, вернув их прежнее расположение).

И, наконец, еще одна хитрость: в автоподстройке яркости/контраста важную роль играет правильное выравнивание кадров. Поэтому надо сначала выполнить их выравнивание, а потом подстройку яркости, а не наоборот.

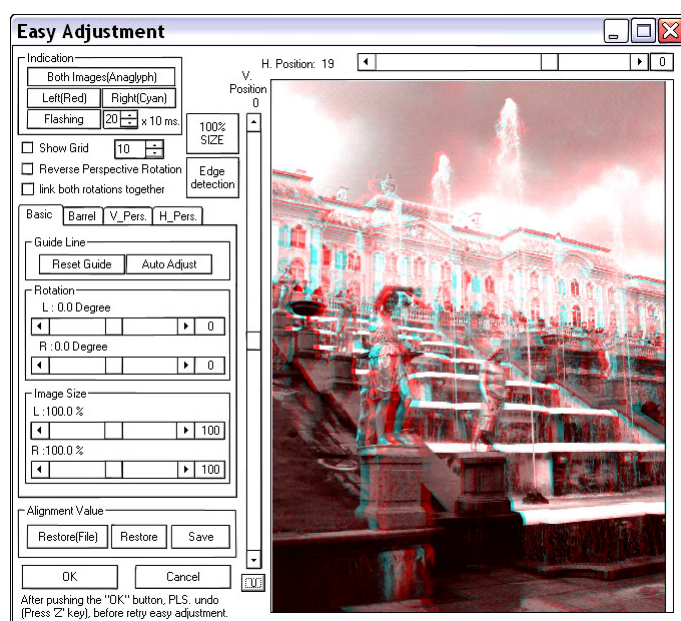





Рис. 3. Окно ручной обработки кадров стереопары


#### 4. Обрежем лишнее


Это тоже необязательная операция. Если программа корректно выполнила выравнивание кадров и сделала хорошую стереофотографию (или если вы сделали это вручную), но на стереофото по краям остались лишние с точки зрения содержания фотографии участки, то их можно срезать, используя кнопку  (в левой части панели инструментов). Работа с этим инструментом похожа на работу с кнопкой ручного выравнивания, но здесь, независимо от того, на какой кадр (левый или правый) вы навели курсор мыши, тонкие линии появляются одновременно на *обоих* кадрах. Теперь надо сначала навести курсор (на любом кадре) на верхний левый угол вырезаемого участка изображения, а потом, *нажав и удерживая нажатой* левую кнопку мыши, переместить курсор в нижний правый угол выбираемого участка и тогда отпустить кнопку мыши. На обоих кадрах появится тонкая рамка, ограничивающая вырезаемый участок. Теперь достаточно щелкнуть мышью (в любом месте кадров – внутри или вне полученной рамки), и обрезка краев будет выполнена. (Отмена неудачной обрезки, как обычно, с помощью кнопки .)


#### 5. Выберем стереоформат

Осталось выбрать, в каком стереоформате надо сохранить полученную картинку. Для этого служат кнопки в правой части панели инструментов:


 – чересстрочный режим (Interlaced) – обычно используется для поляризационных дисплеев и телевизоров;


 ▼ – монохромный анаглиф (щелчок мышью на кнопке б справа от основной кнопки раскрывает меню выбора одного из вариантов монохромного анаглифа);


 ▼ – цветной анаглиф (щелчок мышью на кнопке б также раскрывает меню выбора одного из вариантов цветного анаглифа);

 – обычная (горизонтальная) стереопара (прямая или перекрестная управляет-

ся при помощи кнопки смены левого и правого кадров местами – );

 – вертикальная стереопара;

 – чересстолбцовый режим (используется для печати растровых стереоизображений, а также для дисплеев и телевизоров с «безочковым» стерео на базе растровой технологии и технологии с параллаксным барьером;

 – режим, рассчитанный на использование «активных» (затворных) стереочков, при этом изображение открывается во весь экран (а не в окне программы); на обычном дисплее без таких очков может отображаться некорректно (выход из этого режима и возврат к окну программы – клавишей «Esc»).

Аналогичные преобразования можно вызвать командами меню **Stereo** (зная английский язык, большинство пользователей легко с ним разберутся). Однако, кроме указанных форматов, это меню позволяет выбрать еще несколько других их модификаций, не отраженных в кнопочной панели:

– пункт **Side-by-side** (горизонтальная стереопара) позволяет выбрать режим анаморфированной (сжатой по горизонтали) стереопары (**Half width SBS**), а также разные варианты зеркальных отражений кадров (**Mirror ...**);

– пункт **Above/Below** (вертикальная стереопара) также позволяет выбрать режим



*... и это приводит к чрезмерной обрезке полученного изображения...*

анаморфированной (сжатой по вертикали) стереопары (**Half height A/B**), а также разные варианты зеркальных отражений кадров (**Mirror ...**);


– пункт **IZ3D** – рассчитан на дисплеи указанной марки и формирует два изображения: цветной растровый кадр с чересстолбцовым чередованием левого/правого и монохромный кадр – что-то вроде «карты рассовмещения» кадров.


Еще несколько операций изменения формата есть в меню **Edit**:

- **Spheric deformation** – реализует эффект объектива «рыбий глаз» (рис. 4);

- **Make 3D Image for Mobile phone** – инициирует обрезку кадра (причем автоматически отслеживает пропорции вырезаемого участка), а затем предлагает сохранить результат в виде анаморфной горизонтальной стереопары в файле с расширением **stj**;

- **Make Hasbro my3D format** – также предлагает сохранение стереопары в формате **STJ**, но без обрезки и анаморфирования.

Заметим, что практически все стереорежимы можно свободно переключать между собой (например если вы включили режим анаглифа, то для возврата к представлению в виде стереопары достаточно просто выбрать этот режим кнопкой ). Но вот режим **Spheric deformation** таким способом

не «отключается», его можно только отменить кнопкой отмены .

Используя все эти возможности, можно преобразовать стереоизображение практически в любой формат и сохранить его в этом формате. Для различных вариантов просмотра можно, например, сохранить стереофотографию как прямую неанаморфную стереопару (это базовый формат, его рекомендуется сохранять всегда!); отдельно как перекрестную стереопару для просмотра скашиванием глаз к носу; отдельно как анаглиф (цветной и/или монохромный – это еще один или два файла); отдельно как анаморфированную прямую стереопару, если у вас есть 3D-плеер типа Qimo Reality 3D (который «кушает» именно такие стереофайлы) и т. д. Однако большинство современных стереотелевизоров сами умеют преобразовывать прямую стереопару в нужный им формат, а для компьютера есть специальные программы для просмотра стереофото, которые тоже содержат инструментарий такого преобразования (именно поэтому мы здесь не рассматриваем применение программы Stereo PhotoMaker в качестве стереовьювера; программам просмотра стереофото будет посвящена статья в одном из следующих номеров журнала). Поэтому достаточно будет сохранить стереоизображение только как прямую неанаморфированную стереопару.

Заметим также, что программу Stereo PhotoMaker можно использовать и как конвертор из одного стереоформата в другой (кроме некоторых исключений, например, из анаглифа уже нельзя сделать полноценную цветную стереопару, так как часть информации о цвете уже утрачена, но обычную стереопару всегда можно преобразовать в любой формат). Для этого надо загрузить стереокартинку в программу Stereo PhotoMaker

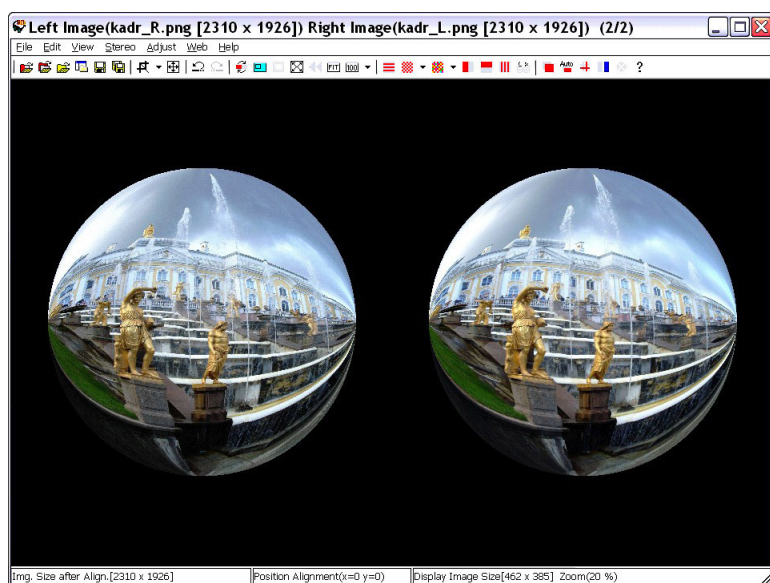



Рис. 4. Эффект Spheric deformation

при помощи кнопки  (крайняя слева) или пункта меню **File – Open Stereo Image**. Окно открытия файла (рис. 5) в этом случае практически такое же, как и при загрузке кадров стереопары, но в нем добавлена панель переключателей **Stereo Format**, где надо выбрать стереоформат загружаемой стереофотографии:

- **Side-by-side** – обычная, неанаморфированная горизонтальная стереопара (анаморфированная открывается с искажениями);
- **Above/Below** – неанаморфированная вертикальная стереопара (анаморфированная также открывается с искажениями);
- **Interlaced** – чересстрочный формат (стереопара восстанавливается почти без потери четкости);
- **Anaglyph(Gray)** – монохромный анаглиф (стереопара восстанавливается в монохромном виде);
- **Anaglyph(Color)** – цветной анаглиф (левый кадр восстанавливается монохромным, а правый – цветным с частичной потерей оттенков);
- **SIS, Tri-Delta(TT) и Tri-Delta(BB)** – специальные форматы;
- **LRL** – особая разновидность горизонтальной неанаморфированной стереопары, которая содержит в себе три кадра и может просматриваться и как прямая, и как обратная стереопара (об этом – см. чуть ниже).


Стереозображение загружается в программу и отображается в ней так же, как если бы оно было загружено по отдельным кадрам (за исключением потерь качества изображения, о которых шла речь выше), после чего можно выбрать для него любой другой стереоформат и сохранить фотографию в новом файле.

### 6. Сохраняем результат

Когда кадры выровнены, а стереозображение сгенерировано программой Stereo PhotoMaker в выбранном вами формате, остается только сохранить его в файл. Для



...эффект объектива «рыбий глаз»...

этого нужно выбрать кнопку  или выбрать в меню пункт **File – Save Stereo Image**. При этом раскрывается окно сохранения файла.

Здесь, прежде всего, можно выбрать место для записи файла (диск и папку), ввести новое или отредактировать предлагаемое имя файла, а также выбрать графический формат JPEG, BMP, PNG, TIFF, GIF либо один из стереоформатов: JPS или STJ (фактически – аналоги формата JPEG). В зависимости от выбранного графического формата, в левой нижней части окна может меняться набор настроек.

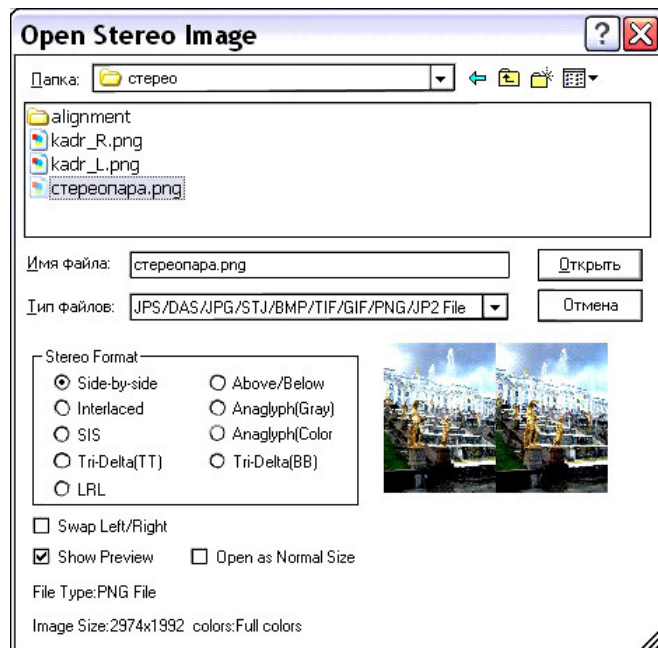



Рис. 5. Окно загрузки стереозображения

Внизу справа выводится миниатюра стереоизображения в том стереоформате, который был выбран перед его сохранением, так что вы можете еще раз убедиться, что выбрали нужный вам стереоформат. (Перед сохранением стереоизображения, вообще говоря, полезно перейти в формат горизонтальной стереопары и проверить, просматривая ее скашиванием глаз к носу, правильно ли выбраны левый и правый кадр. Не забудьте, что во всех случаях, кроме ситуации, когда вы хотите сохранить именно перекрестную стереопару, надо устанавливать прямое расположение кадров – левый слева, правый – справа.)

Кроме указанных возможностей, можно сохранить стереоизображение (стереопару):

– в виде двух отдельных кадров (левого и правого в отдельных файлах) – при помо-

щи кнопки  или пункта меню **File – Save Left/Right Images;**

– в виде GIF-анимации с попеременной сменой кадров, что дает хотя бы приблизительное впечатление объемности – при помощи пункта меню **File – Make Animation Gif;**

– в специальном стереоформате MPO (при этом можно выбрать его разновидность – для стереофотоаппарата FujiFilm 3D или для игровой приставки Nintendo 3DS) – при помощи пункта меню **File – Save MPO File** и имеющихся в окне сохранения файла (внизу справа) переключателей **For Fuji 3D Camera** и **For Nintendo 3DS;**

– в виде «смешанной» горизонтальной стереопары, которую можно рассматривать и как прямую, и как обратную, – при помощи пункта меню **File – Save Universal Freeview L-R-L.**



Наши авторы, 2012.

Our authors, 2012.

*Усенков Дмитрий Юрьевич,  
старший научный сотрудник  
ИИОРАО.*