

XXVIII Ставропольская краевая открытая научная конференция школьников

Секция: информатика

Название работы: «3D фотография. Создание стереопар и анаглифных изображений»

Автор работы: Казаков Семен Михайлович

Место выполнения работы: ст. Григорополисская
МОУ СОШ №2, 7 класс.

Научный руководитель: Кузнецова Елена Ивановна,
учитель информатики МОУ СОШ № 2

Ставрополь, 2017

СОДЕРЖАНИЕ		
	ВВЕДЕНИЕ	3
	Глава I СЕКРЕТЫ СТЕРЕОФОТОГРАФИИ	4
	Как всё начиналось	4
	Методы стереофотосъемки	4
	Способы просмотра стереофотографий	4
	Глава II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	5
	Классификация стереофотографий	5
	Эксперимент №1 «Получение стереопар»	5
	Эксперимент №2 «Получение анаглифных изображений»	6
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
	ЛИТЕРАТУРА	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ	10

ВВЕДЕНИЕ

Великий режиссер Сергей Эйзенштейн в начале двадцатого века сказал: «Сомневаться в том, что за стереокино – завтрашний день, это так же наивно, как сомневаться в том, будет ли завтрашний день вообще!» Однако прошло уже далеко не одно десятилетие, а стереокино, стереофотографии и любые стереоизображения не только не становятся популярными и привычными, но даже интереса, как в былые времена, уже не вызывают. Естественно, возникает вопрос – почему? Из всех видов стереоизображений мы остановились на стереофотографиях, как самом доступном виде для каждого из нас лично. Изучив большое количество разнообразных материалов по этой теме, мы узнали, что не существует даже классификации стереофотографий, а профессионально занимаются ею лишь единицы.

Цель нашей работы – выяснить секрет стереофотографии и овладеть искусством изготовления стереофотографии.

Задачи:

- 1) изучить методы получения стереофотографий, классифицировать стереофотографии по методам их получения;
- 2) самостоятельно изготовить стереопары;
- 3) определить, существует ли зависимость значения стереобазиса от расстояния до фотографируемого объекта;
- 4) найти компьютерные программы для создания анаглифных изображений, проанализировать их и выбрать самые удобные в работе;
- 5) получить анаглифные изображения различных предметов;
- 6) выявить причины, по которым стереофотография не приобретает популярности.

В работе использовались следующие **методы и приемы:**

- 1) работа с источниками информации (Интернет-ресурсы, литература);
- 2) эксперимент (монтаж штатива со шкалой для фотокамеры, получение фотопар при различных значениях стереобазиса, выявление зависимости расстояния между положением объектива фотокамеры от расстояния до фотографируемого объекта при изготовлении стереопар);
- 3) анализ компьютерных программ для получения анаглифных изображений;
- 4) сравнительный анализ полученных данных

Глава I СЕКРЕТЫ СТЕРЕОФОТОГРАФИИ

1.1 Как все начиналось...

21 июня 1833 года Чарльз Уитстон на собрании Королевского общества в Лондоне читал лекцию об исследованиях в области стереоскопии. Он демонстрировал свои работы, используя зеркальное приспособление, которое направляло в левый и правый глаз различные изображения. Это произошло еще до появления фотографии, изобретенной в 1839 году Дагерром. Поэтому неудивительно, что стереофотография появилась одновременно с фотографией.

В 1853 году В. Ролман описал способ разделения стереокартинок с помощью цветных фильтров: красных и синих. Он показал рисунок, состоящий из красных и синих полос на черном фоне. Красные полосы исчезают, если смотреть на них сквозь синий светофильтр, а синие - если смотреть сквозь красный. В 1858 году Шарль Д'Альмейда представил парижской Академии наук свой способ разделения стереоизображений при помощи цветных очков. Он начал показ анаглифных стереослайдов широкой аудитории. Один из слайдов проецировался сквозь красный светофильтр, другой - сквозь синий. Посетителям выдавались стереоочки, сделанные из светофильтров тех же цветов.

1.2 Методы стереофото съемки

В основе всех методов, которые будут описаны далее, лежит принцип раздельного просмотра - левому глазу человека демонстрируется левое изображение стереопары, а правому - правое. Различия же методов заключаются в том, каким образом достигается сепарация (разделение) изображений стереопары. Таким образом, для изготовления стереофотографии требуется наличие стереопары. Стереосъемку можно выполнять двумя способами: параллельным и направленным. При параллельном способе направление оптической оси объектива камеры не меняется, а при направленном камера поворачивается таким образом, чтобы оптическая ось объектива была всегда направлена на центральный объект фотографируемой сцены.

1.3 Способы просмотра стереофотографий

Просмотр стереофотографий может осуществляться различными способами:

1. **Непосредственным наблюдением** на экране монитора, фотографии с поворотом оптических осей глаз от центра таким образом, чтобы получилось три изображения, среднее из которых и будет объемным.
2. **С помощью оптического прибора - стереоскопа**, дающего гораздо более комфортные условия просмотра без напряжения глаз. Возможно, это самое "древнее" устройство для просмотра стереофотографий. Его принцип заключается в непосредственном размещении перед левым глазом левого изображения стереопары, перед правым - правого.

3. Анаглифный метод. Анаглифный метод состоит в окрашивании изображений стереопары в дополнительные цвета. Окрашенные изображения демонстрируются (печатаются) "наложенными" друг на друга. Наиболее часто используется красный и сине-зеленый (бирюзовый) цвета. Это удобно тем, что данные цвета находятся на разных концах спектра, что несколько упрощает их сепарацию. Кроме того, красный, синий и зеленый цвета являются основными, т.е. в аддитивной модели синтеза цвета из этих цветов могут быть получены все остальные цвета.

Просматривают анаглифные изображения при помощи очков с красными и сине-зелеными стеклами .

4. Быстроменяющиеся картинки. Существует еще один способ получить объемное изображение, описанный Я. И. Перельманом в книге «Занимательная физика». Картинки для левого и правого глаз быстро сменяют друг друга и возникает иллюзия объема.

Глава II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

2.1 Классификация стереофотографий Изучив большое количество информации, мы пришли к выводу, что можно выделить несколько групп, объединенных общим принципом построения изображения.

1. Двойные стереофотографии. Классические стереокартинки, известные еще с XIX века. Два снимка, совместившись, дают стереоэффект.

2. Двухцветные стереофотографии. Снимки, сделанные с применением разных светофильтров (обычно красного и синего или зеленого) либо при обработке фотографий левую фотографию печатают в оттенках бирюзового цвета, а правую - в оттенках красного цвета, а затем совмещают с бирюзовым изображением.

3. Многоэлементные стереофотографии. Примеры многоэлементных стереоскопических фотографий представлены .

2.2 Эксперимент №1 «Получение стереопар»

Цель эксперимента: получение стереопар различных предметов, выявление зависимости базиса стереосъемки от расстояния до ближайшего объекта фотографируемой сцены.

Оборудование: ноутбук, штатив с подставкой для фотокамеры, рулетка, линейка, фотокамера, фотобумага, цветной принтер.

Выполнение эксперимента:

1. Выбор объектов.
2. Фотографирование объектов в строгой последовательности: первая - правая, вторая – левая.
3. Фотографирование объектов при разных значениях стереобазиса и при постоянном значении расстояния до фотографируемых объектов.

4. Фотографирование объектов при разных значениях расстояния до фотографируемого объекта, но при постоянном значении стереобазиса.
5. Просмотрев полученные стереопары, мы выбрали лучшие из них, результаты свели в таблицу, где L – расстояние до фотографируемого объекта (или до ближайшего объекта фотографируемой сцены), d – величина стереобазиса.

Таблица 1. Зависимость значения стереобазиса от расстояния до фотографируемых объектов.

d, м	0.02-0.03	0.04-0.05	0.06-0.07	0.08-0.09	0.1-0.11
L, м	0.7-1	1-1.5	1.5-2	2-2.8	2.8-3.3

Примеры стереопар представлены в **приложении** .

Вывод: величина стереобазиса играет определяющую роль при создании стереофотографии. Для стереосъемки сцен удаленных от 1 до 3 метров вполне достаточно использовать базис равный 40-100 мм, то есть примерно равный расстоянию между глазами человека. При увеличении расстояния до фотографируемых объектов для того, чтобы получить хороший стереоэффект, требуется увеличить и базис стереосъемки.

2.3 Эксперимент №2 «Получение анаглифных изображений»

Цель эксперимента: получение анаглифного изображения различных предметов

Оборудование: ноутбук с выходом в сеть Интернет, штатив с подставкой для фотокамеры, фотокамера, Adobe Photoshop , фотобумага, цветной принтер.

Выполнение эксперимента:

1. Нашли программы для создания анаглифных изображений. Adobe Photoshop и Z-Anaglyph.
2. Выбрали из найденных, удовлетворяющие нашим условиям: доступность, простота в обработке стереопар, качественный результат. Это оказались - Z-Anaglyph и Adobe Photoshop CS6 (хотя в случае с Adobe Photoshop версия не важна).
3. В **приложении** представлены скриншоты, опираясь на которые можно восстановить порядок обработки фотографий при получении анаглифных изображений в программах Z-Anaglyph и Adobe Photoshop соответственно.

Программа Z-Anaglyph имеет две пиктограммы Open: одну для левого изображения, а другую - для правого. В левостороннем диалоговом окне выбираем вариант изображения в оттенках шкалы серого цвета или в цвете, а затем щелкаем по левостороннему изображению очков. Анаглифное изображение появится в окне предварительного просмотра. Проверяем получившееся анаглифное изображение с помощью пары красно-

синих очков. Если он выглядит хорошо, то сохраняем его в виде файла JPEG или TIFF с помощью левой или правой пиктограммы Save (сохранить).

Общее правило заключается в том, что фотографии, содержащие яркие цветные объекты (в особенности красного цвета) непригодны, так как мы можем видеть эти объекты лишь одним глазом. В этом случае вместо цветного придется создать анаглифное изображение в оттенках шкалы серого.

Программа Adobe Photoshop Запускаем программу , открываем снимки, сделанные для левого и правого глаза (стереопару). Переходим на снимок для левого глаза, выбираем опцию «Выделение – выделить все» (Ctrl+A). Переходим в палитру «Каналы» и выделяем красный канал. Идем в опцию «Редактирование – копировать» (Ctrl+C) и копируем красный канал в буфер обмена. Операции с кадром для левого глаза закончены, его можно свернуть или закрыть.

Переходим на кадр, снятый для правого глаза, выбираем опцию «Выделение – выделить все» (Ctrl+A). Переходим в палитру «Каналы» и выделяем красный канал. Идем в опцию «Редактирование – вставить» (Ctrl+V) и вставляем красный канал из снимка для левого глаза в снимок для правого глаза. В палитре «Каналы» щелкаем по изображению глаза в строке RGB. Если изображение получилось двоящимся, то его необходимо свести. Поворачиваем его вокруг оси опцией «Редактирование – Трансформация – поворот».

Вывод: можно сделать два вида анаглифных изображений одной и той же стереопары:

- монохромное анаглифное изображение - при любых исходных цветах обеспечивает хороший стереоэффект;
- цветное анаглифное изображение - начинают "бить по глазам" объекты красного цвета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной нами работы, мы пришли к следующим выводам:

- 1) По методам получения стереоскопических фотографий их можно разделить на три группы:
 - А) Двойные стереофотографии.
 - Б) Двухцветные стереофотографии.
 - В) Многоэлементные стереофотографии.
- 2) Получены стереоскопические фотографии методом стереопар.
- 3) Величина стереобазиса играет определяющую роль при создании стереофотографии. Для стереосъемки сцен удаленных от 1-3 метров вполне достаточно использовать базис равный 40-100 мм, то есть примерно равный расстоянию между глазами человека. При увеличении расстояния до фотографируемых объектов для того, чтобы получить хороший стереоэффект, требуется увеличить и базис стереосъемки.
- 4) Наиболее доступными компьютерными программами оказались Z-Anaglyph и Adobe Photoshop CS6
- 5) Можно получить два вида анаглифных изображений одной и той же стереопары:
 - монохромное анаглифное изображение;
 - цветное анаглифное изображение.

3D-изображения уже давно умеют создавать по многим направлениям. Наши исследования показали, что на сегодняшний день задача заключается вовсе не в создании объемных изображений. Проблема создания в принципе решена. Проблема заключается, на наш взгляд, в другом:

- 1) Отсутствие должных методов просмотра существенно тормозит распространение, использование и применение трехмерных изображений;
- 2) стереоизображения до тех пор не завоюют мир, пока не будет решена проблема утомляемости глаз.

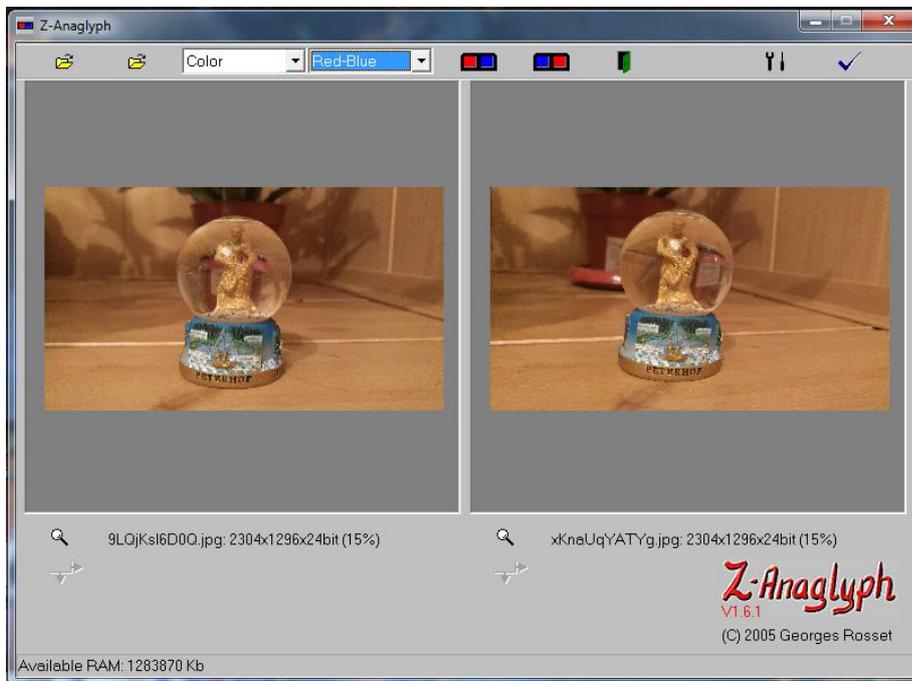
Я считаю, что если получится решить эти проблемы, то стереофотография шагнет далеко вперед. В процессе выполнения работы мы научились делать объемную стереофотографию, используя два снимка – правый и левый. В дальнейшем мы планируем научиться создавать стереоскопическую фотографию из обычной.

Литература

- 1) Благой Д.Д. и др., «Детская энциклопедия, человек» том 6, М: Издательство Академии Педагогических наук РСФСР, 1960 – 520 с
- 2) <http://slovari-online.ru/word-stereoscopic-vision.htm>
- 3) Стенволд М., «Учимся фотографировать. Популярный самоучитель: просто и понятно» - М: АСТ: Астрель, 2009 – 432с
- 4) Перельман Я.И., «Занимательная физика» книга 1, М: Наука, 1979 – 272 с
- 5) <http://www.izone.ru/graphics/3d/z-anaglyph-comments.htm>
- 6) Топорков С.В., «Креативный самоучитель работы в Photoshop», М: ДМК Пресс, 2009 – 328 с



Приложения
 Стереопара №1
 «Скорая помощь»
 Авт. Казаков С.
 Февраль 2017



Стереопара №2
 «Статуэтка»
 Авт. Казаков С.
 Февраль 2017



Монохромное
 изображение.
 «Автомобиль»
 Авт. Казаков С.
 Февраль 2017