



«Завещание» Стива Джобса, или о новой технологии получения изображения

Алекс Мастер

Вне всякого сомнения, отец-основатель компании Apple Стив Джобс ушел из жизни отчаянно рано. Человек, выстроивший парадигму развития грядущего цифрового мира на несколько десятилетий вперед, не дожил даже до своего шестидесятилетия. За реализацию каких бы идей не принимался, он всегда и все хотел изобрести «с нуля», в корне меняя взгляд на, казалось бы, уже привычные вещи и на отношение к ним. Например, поставив перед собой цель «вновь изобрести» школьный учебник, Стив Джобс дал жизнь iBooks и iBooks Author. Он вдохнул новый смысл в идеологию мобильного гаджета, «скрестив» средство связи и карманный компьютер, в результате чего родился iPhone. Он дерзнул в корне изменить телевидение – и вот, в ближайший год мы увидим, что же представляет собой Apple iTV. Наконец, он посягнул на одну из основ кино и телевидения – технологию получения изображения. Великий Стив мечтал ни много ни мало – «вновь изобрести» фотографию!

Со страниц недавно увидевшей свет книги Адама Лашински, старшего редактора журнала Fortune, проливается свет на тот факт, что Стив Джобс неоднократно, по большей части

в неформальной обстановке, встречался с Реном Энджи – исполнительным директором очень молодой компании Lytro. В ходе этих встреч подробно и подолгу обсуждалась инновационная технология так называемой «пленооптической» фотографии, а также вопросы совместного сотрудничества.

Рен Энджи, как и сам Стив Джобс, – человек во многом неординарный. После успешной защиты диссертации в 2006 году (кстати, не на пустом месте, но об этом чуть ниже), посвященной альтернативным технологиям фотосъемки, и получения степени доктора философии, он создал компанию Lytro, которая, собственно, и должна была в итоге проиллюстрировать на свет коммерчески доступное устройство. Пленооптическая фотокамера Lytro вполне заслуживает детального рассмотрения – хотя бы в силу того, что примененные в ней технологии с очень большой долей вероятности уже очень скоро найдут воплощение в новых перспективных моделях видеокамер, в том числе и для цифрового кино.

Немного теории. Термин «световое поле» вошел в употребление с того времени, как свет стали считать не только потоком частиц, но и электромагнитной волной. С этой точки зрения свет – это электромагнитное поле, и как любое поле, он имеет векторную природу. Человек может видеть только тот свет – прямой от источников и отраженный от различных объектов с разной интенсивностью и под разным углом, который непосредственно попал на сетчатку его глаза. То же самое «видит» и объектив камеры – разве что у нее намного меньше «настроек» и не столь широкий динамический диапазон.

Для описания принципа работы традиционной фотокамеры достаточно законов геометрической оптики, преподаваемых на уроках физики в средней школе. Однако такая фотокамера имеет ряд ограничений – в частности, это необходимость четкого, однозначного определения фокальной плоскости, а попросту фокусного расстояния. То есть с помощью камеры, описанной законами геометрической оптики, можно получить резкое изображение только в одной из множества плоскостей, перпенди-

кулярных оптической оси объектива. Так как реальные, «из плоти», объективы, в отличие от идеальных точечных (камера-обскура), имеют длину, то все, что находится вне фокальной плоскости, будет нерезким, размытым.

А оптическая система фотокамеры, основанной на альтернативном способе фиксации светового поля, как бы «делит» один световой пучок на множество отдельных лучей, воспроизведя эффект матрицы, составленной из некоторого количества отдельных, условных камер. Таким образом, некоторое количество лучей света, имеющих один общий вектор, будет зафиксировано сразу несколькими, такими вот условными камерами, тогда как другие лучи, имеющие иной вектор, будут зафиксированы другим количеством условных камер. Так же как и в традиционной камере, для каждой условной камеры, зафиксировавшей определенный луч, можно выделить определенную точку в фокальной плоскости, и значит, построить четкое изображение, причем не одно. А матрица условных камер позволяет зафиксировать множество световых лучей, имеющих достаточно широкий диапазон векторов.

Фактически, записанное пленооптической камерой суммарное изображение содержит в себе не одно, а целое множество элементарных «картинок», и в одном снимке светового поля содержится намного больше информации, чем в традиционном файле jpeg, tiff или даже raw. Это так называемый «живой снимок», содержащий в себе множество слоев резкости. В этом смысле пленооптическая технология получения изображения очень близко подбиралась к голографической технологии, при которой в относительно толстом, по сравнению с длинами волн света, слое фоточувствительной эмульсии фиксируется не одно изображение, а множество, с различными векторами направленности. Используя специальные алгоритмы, можно в любой момент времени из суммарного изображения выбрать нужное – элементарное, и таким образом сфокусироваться на определенном объекте, или помещать весь кадр в фокус уже после того, как процесс съемки завершен. Кадр при этом создается практически мгновенно.



Рен Энджи с камерой Lytro

«Гладко было на бумаге – да забыли про овраги!». В теории все звучало достаточно убедительно, но как добиться нужного результата на практике? Как впоследствии оказалось, довольно просто – для этого необходимо между объективом и фоточувствительным сенсором поместить так называемую пленооптическую линзу, составленную из десятков тысяч нанолинз с разным фокусным расстоянием. Уже в середине 2005 года студентами Стэнфордского университета в рамках исследовательского проекта, результаты которого Рен Энджи использовал как материал для написания диссертации, была создана полностью работоспособная пленооптическая камера на базе серийного фотоаппарата Contax 645. Все заработало как надо практически сразу, за исключением нескольких «но»:

- ◆ специальная модификация фотокамеры Contax 645 стоила несколько тысяч долларов;
- ◆ изготовление уникальной пленооптической линзы также обходилось в тысячи долларов;
- ◆ специального программного обеспечения для обработки получаемых фотоснимков еще не существовало. Возможность «понимать» и обрабатывать новый формат данных получил фоторедактор от Adobe только в 2010 году.

Сейчас уже нельзя сказать, насколько тернист и долог был бы путь от опытного образца к серийному производству пленооптической

камеры поражает своей видимой простотой – небольшой вытянутый брусок длиной всего 11 см, со слегка скругленными гранями и миниатюрным сенсорным экраном в торце. Передняя часть камеры покрыта металлом (доступны разные цвета), задняя часть – прорезиненным, шероховатым на ощупь материалом.

Основные характеристики Lytro:

- ◆ технология – Lytro Light Field Sensor;
- ◆ разрешение сенсора – 11 Megaray (вместо привычных мегапикселей пришли «мегалучи»);
- ◆ физическое разрешение фотоснимков – 1080×1080;
- ◆ объектив – 8-кратное оптическое увеличение, фокусное расстояние 43...340 мм (в 35-мм эквиваленте в режиме Creative) или 43...150 мм (в режиме Everyday), постоянное во всем диапазоне фокусных расстояний значение диафрагмы f/2.8;
- ◆ процессор DSP – заказной Lytro Light Field Engine 1.0;
- ◆ формат сохранения фотофайла – собственный .lfr;
- ◆ средний объем одного .lfr-файла – 16 МБ;
- ◆ Flash-память – встроенная несменная емкостью 8 или 16 ГБ;
- ◆ встроенный сенсорный ЖК-дисплей размером 1,46" (33 мм) по диагонали, разрешением 49 тыс. пикселей;
- ◆ программное обеспечение – фирменное, пока только под Mac OS, в перспективе и под Windows;

◆ размеры – 112×41×41 мм;

◆ масса – 214 г.

Настроек, как таковых, нет: значение диафрагмы постоянно, экспозицию в режиме Everyday менять нельзя (экспозамер матричный), а в режиме Creative (экспозамер центровзвешенный) задается исключительно касанием пальца в нужное место экрана. Также доступно управление фокусным расстоянием объектива – перемещением пальца по чувствительной зоне на прорезиненной части камеры. В полном соответствии с парадигмой Apple Style (чем проще – тем лучше) камера располагает всего двумя кнопками: первая – ON/OFF, вторая – отвечает за мгновенный спуск затвора. То есть, буквально, «достал из широких штанин» маленький металлический приборчик и мгновенно получил снимок!

Режима Everyday вполне достаточно, чтобы получить «обычный» фотоснимок. Создать в этом режиме «живой снимок» тоже можно, хотя и придется отдельно постараться. Диапазон доступных фокусных расстояний всего 43...150 мм, и минимальная дистанция фокусировки достаточно велика, так что получить резкий передний план сложно. То есть просто «портрет на фоне» получится «живым» не всегда. А вот в режиме Creative уже больше возможностей – благодаря использованию всего 8-кратного диапазона трансфокации (43...340 мм) и свободному выбору точки максимальной резкости (она же – точка эк-



Прототип камеры светового поля на базе Contax 645

камеры, если бы в ее карму не вмещался гений Стива Джобса. В середине 2011 года, как гром среди ясного неба, появляется анонс технологии Lytro. И это был не просто анонс – компания обещала начать выпуск коммерчески доступного устройства в течение года! Что и произошло в октябре 2011 года.

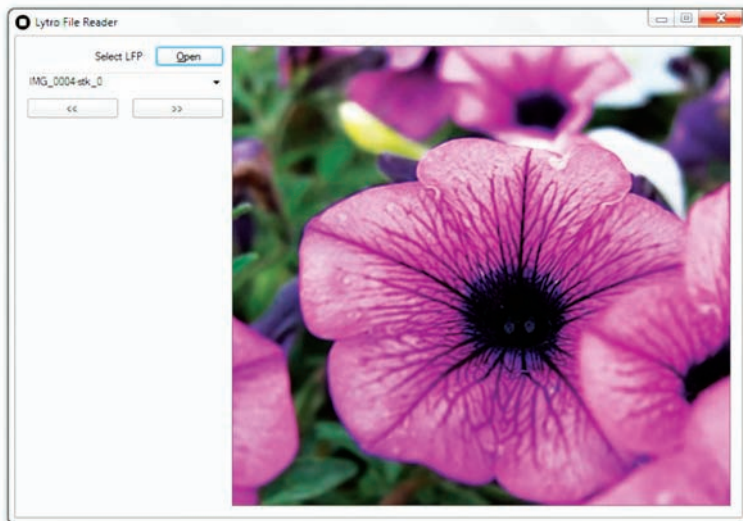
Уже с первого взгляда на Lytro чувствуешь всю глубину влияния на фотокамеру фирменного стиля Apple. Более того, если бы камера производилась Apple, то она, скорее всего, получила бы название типа Apple iCam, то есть органично вписалась бы в линейку аппаратуры Apple: iBook – iPod – iPhone – iPad. Дизайн



Камеры Lytro



Разъем micro-USB на «теле» камеры



Интерфейс приложения Lytro File Reader

спозамера), что допускает большую вариативность в выборе сюжета.

Уже потом, после того как кадр пойман, можно выбрать определенную точку фокусировки (в режиме Creative, что бывает полезно при макросъемке) и/или поместить весь кадр в фокус. И это «потом» можно сделать или тут же, прямо на экране встроенного сенсорного дисплея, или впоследствии, на экране дисплея ноутбука/настольного компьютера. Коммутация с компьютером для передачи данных и подзарядки выполнена на базе интерфейса USB и входящего в комплект кабеля micro-USB – USB.

Видимо опять же под влиянием отца-основателя Apple, компания Lytro предприняла некоторые усилия для защиты своей интеллектуальной собственности – без особых ухищрений (проще говоря, взлома) скачать фотофайлы с камеры не получится. Для перемещения фотографий и их просмотра на экране компьютера необходимо использовать фирменную программу, которая устанавливается сразу же после первого подключения камеры. Программа отличается поистине спартанским функционалом – коррекции белого или еще чего-нибудь нет и в помине. Все, что можно изменить в файле – область фокусировки и ориентацию.

Далее эти снимки можно экспортировать в Facebook, Twitter и Google+, или на сайт Lytro, предварительно создав там свою учетную запись. Это полезно будет сделать, чтобы получить особый зашифрованный код для каждого своего изображения, который затем можно будет вставлять на своих страничках на других сайтах. Внешне снимок в социальных сетях будет выглядеть как иконка FLASH (или HTML5), у которой имеется возможность настраивать область фокусировки, а двойным щелчком – приблизить выбранную зону кадра. И, наконец, система работы с изображениями Lytro не столь замкнута сама в

себе, как кажется. Имеется возможность вытаскивать фотографии в формат JPEG – при выборе соответствующего пункта в меню. Но в таком файле уже ничего изменить нельзя.

В общем, пленооптическая технология (записи светового поля) имеет большие перспективы именно в сфере цифрового кинематографа. Представьте себе, что совершенно ненужной может оказаться позиция «фокусника» – ассистента оператора, ответственного за удержание действия на переднем плане в фокусе. Соответственно и сами объективы могут стать проще и дешевле.

Подчас многие ошибки на съемочной площадке допускаются из-за постоянного цейтнота, отсюда и необходимость многократных дублей, которые, увы, не добавляют драматичности происходящему в кадре. Использование для съемки камер светового поля

позволяет получить черновой материал, который можно будет подвергать не только студийной цветокоррекции, но и студийной же коррекции фокусного расстояния (резкости и четкости). Как известно, на сегодняшний день ошибки фокусировки на съемочной площадке практически неисправимы.

Проще станет работа телеоператоров в сфере новостного производства, ведь с камерой светового поля не нужно будет так тщательно следить за фокусировкой на месте событий, а все ошибки и погрешности легко можно будет исправить уже в студии. И последнее – камеры светового поля, установленные на необитаемых исследовательских аппаратах (спускающихся в океанские глубины или прокладывающие колею на поверхности чужой планеты), сделают получаемые фото- и видеоматериалы во много раз более информативными. ▶



Примеры снимков