

# 3D на IBC2011 и не только

*Дмитрий Ватолин*

**Т**ретье измерение сегодня медленно, но верно набирает качество, необходимое для широкого распространения. Технически наступили удивительные времена, поскольку сегодня становится возможным то, что еще недавно было уделом редких экспериментов. Появились серийно выпускаемые устройства отображения, которые способны:

- ♦ отобразить картинку в разрешении, о котором раньше можно было только мечтать (уровень кинотеатра и выше);
- ♦ вывести фантастическое количество кадров в секунду;
- ♦ показать тем или иным способом более одного ракурса – стерео или много ракурсное видео.

Ключевым для производителя является вопрос – что из этого многообразия наиболее привлекательно для массового потребителя?. Очевидно, что следующим вопросом будет – где брать контент для этих устройств?.

## 33-мегапиксельный дисплей

Профессионалам хорошо известно, что стоимость пиксела на экране дисплея падает примерно в 10 раз каждые 10 лет уже 40 лет подряд. Хорошей иллюстрацией этой закономерности стал 33-мегапиксельный дисплей Sharp, показанный компанией на IBC 2011 (Амстердам). Дисплей реально поражает. Если ранее Sony показывала 4K-камеры, проекторы и телевизоры, и это было всего вдвое больше, чем FullHD, то здесь кратность достигла уже 16. И разница на порядок видна очень хорошо, что называется, даже без специальных фильмов (хотя, конечно, тут был «очень специальный»).

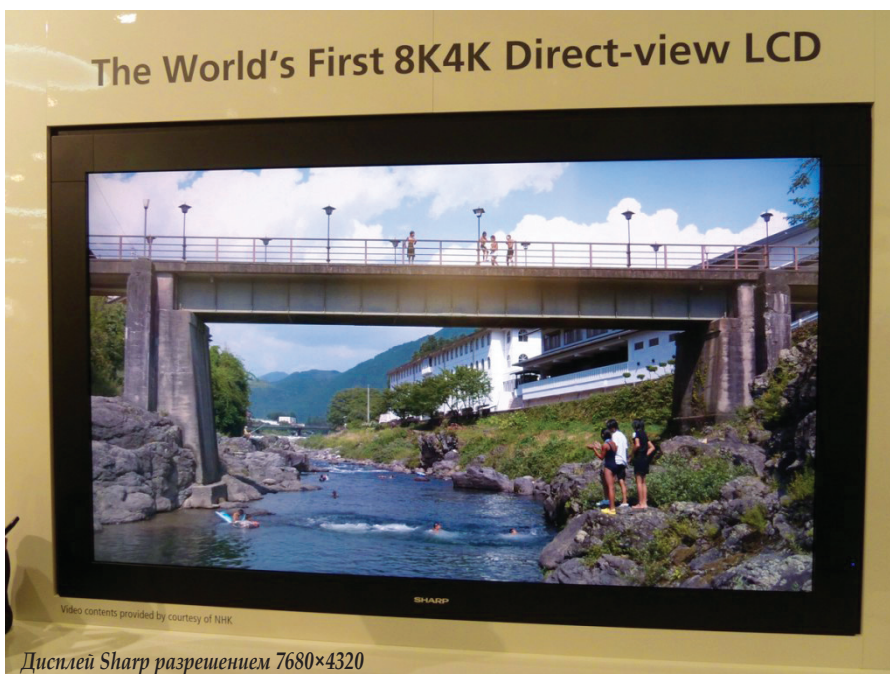
Это действительно качественно другой уровень. Размер экрана – 1,8×1,05 м, разрешение – 7680×4320, глубина цвета – 10 бит. После внимательного рассмотрения первый вопрос, который возник – как они это снимали? Подошел с этим вопросом к

замученному (но стойкому) японцу. С его слов – таких камер в мире всего три, они не серийные. Качество видео – высочайшее.

## SubPixel rendering

Вспоминается другой подход, увиденный в этом году. На DCS-2011 был показан так называемый процесс SubPixel rendering (субпиксельная визуализация). Это не вариации на тему SuperResolution, это принципиально другой подход, который на уровне прототипов исследуют в современных телевизорах. В области принтеров давно используют цветное пространство CMYK, где черный – избыточен, но повышает качество. Новая модная тема – цветное пространство RGBY, где желтый – дополнительный цвет, позволяющий поднять качество телевизионного изображения. Было показано, как физически выглядят новые пиксели ([http://www.aquos-world.com/en/product/4\\_color\\_innovation.html](http://www.aquos-world.com/en/product/4_color_innovation.html)) – там красный и синий становятся чуть меньше, зеленый становится сильно меньше и появляется желтый такого же уровня, как зеленый. Специфическая тема, однако, увиденные результаты были весьма показательными, и качество действительно было визуально заметно выше. Причем интересно, что осязаемое увеличение качества достигается именно программно. То есть, специально показаны результаты фотографий дисплея «без визуализации» и «с визуализацией». В случае интерполяции качество и четкость линий действительно заметно возрастали. Причем на очереди RGCBRY и уже даже есть прототипы. Вполне возможно, что в представлении цветов на HD-дисплеях готовится маленькая революция (это только на HD смысл имеет).

Интересно, что оба этих, казалось бы, принципиально разных подхода могут сложиться в один, позволяющий



создать многоракурсные 3D-дисплеи. Визуальное качество изображения в них кардинально зависит от количества пикселей матрицы, поскольку визуально 3D комфортно при приближении к 40 ракурсам, к чему сегодня не может даже приблизиться ни один серийный дисплей. А производителям дисплеев нечего показывать на дисплеях с большим количеством мегапикселей. Кроме того, качество переходов между ракурсами в многоракурсном дисплее существенно зависит от расположения субпикселей (оно должно быть иным, нежели в обычных дисплеях). И здесь подход SubPixel rendering весьма применим.



Проекционный 3D-дисплей Holografika

## Проекционный дисплей Holografika

Из дисплеев также было интересно посмотреть вживую на уникальные дисплеи Holografika (<http://www.holografika.com> – на сайте есть видео, оно довольно хорошо передает то, что было показано в реальности). Уникальны они тем, что обеспечивают очень большой (можно сказать – самый большой) угол, при котором сохраняется 3D-эффект. В голографических изображениях есть

понятие угла обзора – насколько можно «сбоку» взглянуть на изображение. У них он самый большой на рынке. Устроено все так: внутри стоят 24 маленьких узких проектора (шириной примерно 4 см) и каждый проецирует на экран свое изображение. Угол зоны обзора – до 40...50° (это фантастически много и сравнимо с голографическими фотографиями).

Очевидная самая большая проблема – контент для таких дисплеев. Фактически, сейчас они показывают в основном

результаты просчета (трехмерные модели), а интересно показывать живые фото и видео. Но снять таковые по ряду причин крайне сложно (отдельная большая тема). Holografika обращались в YUVsoft примерно два года назад – им нужна была конвертация стереоизображения в многоракурсные с чудовищными значениями параллакса. Тогда мы ничего не могли им предложить, но сейчас для многоракурсных фото сами начали работать с зонами обзора до 30°.




Хотели бы  
здесь побывать?

2012: Analogue Off. DVB On!

Мастер-класс с Дэвидом Вудом по UHDTV и 3D-TV

Future of Broadcast Television	Spectrum Issues	<b>DVB-T2</b>
ASO networking	exhibition	Discussion
<b>Hybrid TV</b>	<b>Session Tags</b>	EU Regulatory Landscape
Dynamic Broadcasting & Spectrum Efficiency		<b>Future of UHF Band</b>
<b>Multi-Room &amp; Multi-Screen TV</b>	CE	<b>CI Plus v1.4</b>
<b>T2-Lite</b>	3DTV UPDATE	Mobile Phone Carbon Footprint
	Debate	<b>Telecom Perspective</b>

Тогда планируйте поездку



Pum

www.dvbworld.org      12...14 марта




То есть теперь мы имеем возможность отдать им материалы на пробу. Компания на сегодня выпустила всего 40 дисплеев на 24...72 ракурсов – эти люди, очевидно, обгоняют время, но тем интереснее тема.

### 3D-съемка от института Fraunhofer

И еще из интересного – впервые увидел живую систему 3D-съемки от института Fraunhofer. За этой разработкой мы

следим давно. Суть ее в том, что совместно работают центральная камера и две камеры-сателлита, формирующих карту глубины.

По статьям получалось довольно любопытно, но интересны были реальные характеристики, как оно в жизни работает. Коротко – посмотрел. Огорчился. Понятно, что выполняется фильтрация, но если объекты движутся в кадре, то изображение тут же рассыпается. Это значит,

что пока такая система неприменима для реальной съемки глубины. Kinect (<http://en.wikipedia.org/wiki/Kinect> – контроллер к MS Xbox 360 на основе камер глубины, попал в книгу рекордов Гиннеса как «наиболее быстро продаваемое электронное устройство», заменив там iPhone – было продано 8 млн штук за 60 дней), при всех его недостатках, оказывается более качественным решением (увы, тоже не применимым на практике).



Пруставка Kinect

А исследователи из Fraunhofer просто накапливали статистику на длинных, статичных, хорошо освещенных сценах с текстурированными объектами. Для статей – хорошо. Как применять в суровой реальности – непонятно.

### «Настоящий трехмерный дисплей»

Что еще было на IBC забавно-интересного: были товарищи из какого-то японского университета, показывали «настоящий трехмерный дисплей». Он представлял собой вертикальную круглую колбу с каким-то, как я понимаю, жидким, легко испаряемым веществом. Колба освещалась лазерами сверху и снизу, посредством чего формировались пузырьки разного размера. Причем, когда вещество находится ниже температуры кипения, то пузырьки сразу пропадают, едва образовываясь. Кто физику в школе хорошо учил – знает, что шум чайника перед закипанием как раз и обусловлен схлопыванием пузырьков, то есть, если температура раствора ниже температуры кипения, то даже при локальном перегреве пузырьки разрушаются очень быстро. В этом дисплее данный эффект использовался по максимуму. Несколькими лазерами последовательно нагревали разные участки слегка подкрашенного раствора, в итоге в колбе образовывались движущиеся трехмерные модели. Причем, как я понял, есть возможность управлять еще и размером пузырьков, то есть получать своего

рода воксельные модели (воксели – трехмерные пиксели – объекты, состоящие из цветных кубиков). Основная проблема, которую придется решить разработчикам дисплея, это оптимальное управление лазерами (с учетом характеристик раствора, скорости схлопывания пузырьков разного размера и погрешности места образования пузырьков) – не самая тривиальная задача. Также очевидно, что есть проблемы чисто физические: как обеспечить наведение лазеров (простая), как обеспечить равномерность, точность появления, стабильный размер пузырьков. Тем не менее, создатели дисплея собираются развивать это направление, а значит, у них может получиться что-нибудь интересное.

### 42-канальная запись звука

Привлекла внимание и система 42-канальной записи звука, которая с помощью специального набора динамиков, закрепленных на сфере, создавала иллюзию «настоящего» источника звука. Демонстрация выполнялась всего на нескольких примерах, в том числе на игре скрипача. Было очень забавно по-слушать. Действительно, если закрыть глаза, создавалось впечатление, что рядом кто-то стоит-играет. Тут же можно было увидеть плакаты и фотографии системы, с помощью которой записывался звук. Она довольно сложна, но в целом у меня сложилось впечатление, что данная технология вряд ли даст что-то новое в плане воспроизведения. Современный 7-канальный звук – это уже более чем достаточно. А вот дать новый интересный материал о том, как по-разному идет звук от разных инструментов, и вообще, как распространяется звук в разных направлениях, эти исследования могут. Даже просто грамотный сравнительный анализ всех 42 каналов может дать много пищи для серьезных размышлений (задача декомпозиции звуковой волны до сих пор в общем виде не решена). И понятно, что работа не новая, но интересно было все это посмотреть своими глазами (послушать ушами, в данном случае).

### Новый уровень стерео

Хорош оказался профессиональный стереомонитор компании TVlogic – чересстрочный, с круговой поляризацией (пас-

**logocam**  
**РЕКОРДНАЯ ЕМКОСТЬ!**  
**95ВТ/ч**  
**LOGOCAM UPL-95**  
ИДЕАЛЬНА ДЛЯ HDV КАМЕР  
SONY PMW-EX1/EX3  
[www.proland.ru](http://www.proland.ru)

реклама



Съемочная система Fraunhofer

сивные очки), что позволяет долго смотреть картинку, и глаза не устают. Внимание монитор привлек потому, что при вполне обычном размере экрана (что-то около 1 м) у него был просто фантастический отрицательный параллакс («вылет» объектов перед экраном). Навскидку можно предположить около 50 см. Это невероятно много. При многоракурсной печати мы можем себе позволить не более 5 см, а тут в 10 раз больше. Я несколько раз к ним подходил, все понять пытался – где, в чем секрет. Несколько раз пытался выяснить это у представителей компании, что в итоге удалось. Оказалось, что психофизиология тут стоит совсем не на последнем месте. Привожу краткий конспект. Во-первых, очень важно, чтобы при съемке сзади был плоский фон. По крайней мере, если фон плоский – объем воспринимается лучше. Во-вторых, желательно, чтобы этот фон был темным, а не светлым. На темном глубина воспринимается лучше. В-третьих, важно, чтобы было несколько планов – передний, средний и задний. То есть, чтобы не просто объект перед экраном «висел», но и перед ним что-то было.

В-четвертых, важнейшую роль играет освещение. Надо сказать, что на стенде проходила демонстрация вживую – стояла камера, снимавшая объекты. Сцена находилась в тени и освещалась одной лампой. Как выяснилось – не зря.

Даже если закрыть один глаз, что я и сделал, сцена все равно смотрелась трехмерной, благодаря еще и тому, что в качестве объектов использовались детские игрушки – выпуклые и хорошо текстурированные.

В-пятых – важно расстояние просмотра. Стол был правильно расположен, а на его дальнем краю стоял дисплей. Поэтому расстояние просмотра не могло быть менее метра, то есть оптимальное.

В-шестых, большое значение имеет камера. Здесь применялась «двуглазая» Panasonic, давшая прекрасный результат.

Ну и, наконец, в-седьмых, важно качество матрицы в горизонтальном направлении (а оно было очень высоким!) и качество оптической составляющей формы, характеристики и местоположения поляризационных фильтров. И их круговая поляризация, разумеется.

Фактически, при просмотре отсутствовало двоение как при повороте головы, так и при смещении по вертикали. А благодаря пассивным очкам не устают глаза. То есть на мой взгляд, по характеристикам эта система – лучшее из всего, что на сегодня есть. Правда и стоит она 24 тыс. долларов США.

### Выступление Кэмерона

Естественно, большой интерес вызвало выступление Джеймса Кэмерона, презентовавшего свой новый проект – «Титаник» в 3D. Кэмерон в очередной раз произнес очень продуманную речь о том, как развивается 3D-видео (как и на открытии NAB2011, с явным прицелом на скептиков). И

далее было показано 20 минут из конвертированного в 3D «Титаника». Причем заявлено было, что это – то, чего вы еще никогда не видели, но наконец-то увидите! На конвертацию было потрачено 18 млн долларов и утверждается, что так еще никто никогда не делал. Результат удивил. Во всех смыслах. Во-первых, сделано было, безусловно, весьма качественно. То есть, Кэмерон продолжает задавать стандарты.

Во-вторых, даже при этом высоком качестве были явные проблемы с отображением волос – даже 18 млн долларов не позволили выстроить хорошо работу процесса matting (визуализация полупрозрачных границ объектов). Стало быть, работы еще – непаханое поле. Но даже после того, как и она будет проделана, возникнет огромное количество задач оптимизации, поскольку Кэмерон, как и в случае с «Аватаром», может позволить себе часть работы делать вручную. А другие не могут – бюджет не позволяет. Соответственно, им нужны будут средства автоматизации. А это означает качественные распознавание и обработку видео. Такие вот хорошие новости от Кэмерона. Да, еще были показаны два коротких документальных фильма. Один – про самый известный в мире цирк (Circus du Soleil), а второй – об истории летающих животных Земли. Оба сняты на хорошие стереокамеры и 3D в каждом из них – весьма к месту. Причем Кэмерон активно продвигает камеры, всячески рассказывая, что он лично снимает куски своих фильмов и выступает в качестве оператора (что отчасти правда, а отчасти, конечно, преувеличение). И что он сам убедился, что 3D-камеры становятся все легче и легче (и это на самом деле так). Впрочем, о камерах можно долго рассказывать отдельно, но это уже совсем другая история.



Джеймс Кэмерон

**Rycote** для ПРОФЕССИОНАЛОВ

**ВЕТРОЗАЩИТА RYCOTE**

Мировой лидер в производстве ветрозащит



**ВЕТРОЗАЩИТЫ  
МОДУЛЬНЫЕ ПОДВЕСЫ  
ЦЕПЕЛИНЫ**



тел./факс: (495) 737-7440  
e-mail: video@tivonica.ru  
www.rycote.ru

COMPANY HOLDING

