

Расширенный динамический диапазон – во всем

Майкл Голдман (по материалам и с разрешения SMPTE Newswatch)

С учетом того, что термины типа Ultra High Definition (UHD), 4K и «телевидение следующего поколения» повсеместно звучат сегодня практически во всех разговорах в сфере вещания, довольно часто рассматриваются вопросы: какое из ключевых улучшений изображения зрители отметят в первую очередь, готовы ли заплатить за него и, в конце концов, что именно считают наиболее важным? В общем случае, многие говорят, что повышенное разрешение – это то, чем определяется телевидение следующего поколения. Но, как подчеркнул ведущий научный сотрудник Digital Video and Audio Engineering Group компании Adobe Ларс Борг (Lars Borg), концепция телевидения следующего поколения – вещь достаточно тонкая, зависящая от множества факторов, относящихся не только к тому, как контент создается и готовится к распространению, но также как он передается и потребляется – на каком устройстве, в каком помещении и в каких условиях. Так что, хоть UHD эволюционировало в общий термин, охватывающий все и вся, что касается нынешнего улучшения телевидения в целом, Борг и многие другие

полагают, что достижение более ярких и реалистичных цветовых характеристик контента, предлагаемого аудитории, расширение динамического диапазона инфраструктур, обеспечивающих просмотр, и сам по себе контент – вот те материки, улучшение которых скорее всего заметит и оценит зритель.

Отрасль, конечно, обратила внимание на эту задачу еще в 2012 году, когда выработала рекомендацию МСЭ по управлению цветом, получившую название BT.2020. Она определяет существенно более широкое цветовое пространство, чтобы достичь более насыщенных и естественных цветов, для чего выделяется больше бит на отсчет. Однако, как указывает Борг, этот документ разработан при том, что телезрители потребляют контент в расширенном спектре форматов и на богатом, как никогда, ассортименте платформ, да еще во всех видах стандартного разрешения, HD и UHD. Поэтому, говорит он, отрасль по-прежнему стоит перед задачей – как преобразовывать имеющийся HD-контент в UHD с тем же качеством, какое было получено при конвертации SD в HD. Вследствие того, что сохранилась потребность в преобразовании контента,

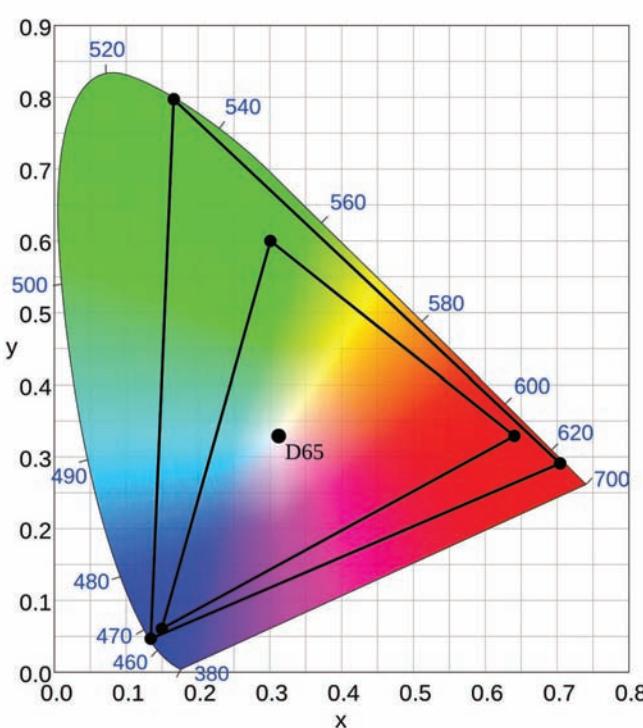
то есть чтобы имеющийся контент можно было без проблем сочетать с материалом UHD и наоборот, да еще и с сохранением яркости, цветности и других характеристик, заложенных в контент его создателями, отрасль, по мнению Борга, нуждается в гарантии единого качества для материалов, полученных в разное время, а не только для новейших контента и устройств его потребления.

«UHD обеспечивает расширенную цветовую гамму и более насыщенные цвета, но по динамическому диапазону ничем не отличается от HD, – отмечает Борг. – На ежегодной технической конференции SMPTE 2014 я представил доклад о сложностях преобразования HD в Ultra HD, поскольку проблема заключается в расширенном цветовом простран-

стве – цветовые значения не совпадают. Нам нужно новое понимание процессов преобразования, которые будут применяться в обозримом будущем. Многие домохозяйства в США до сих пор не обзавелись HD-телевизорами, некоторые каналы по-прежнему вещают в стандартном разрешении, а многие зрители платят довольно высокую цену за HD-каналы. С учетом этого, а также того, что HD-стандарту уже 20 лет, и даже при условии поступления UHD-телевизоров в продажу, я должен предположить, что еще много лет мы будем распространять SD-версии, HD-версии и версии с расширенным динамическим диапазоном для одних и тех же программ одновременно. И это окажется болезненным для всех, вовлеченных в процесс. Так что нам необходимо точно понять, как лучше всего конвертировать этот контент в расширенное цветовое пространство, необходимое для просмотра на экранах UHD-телевизоров».

На сделанной во время упомянутой технической конференции SMPTE презентации Борг предложил, чтобы рекомендация МСЭ BT.1886, стандартизирующая плоские дисплеи, использовалась как соответствующий стандарт конвертации значений цвета в телевидении, например, HD в UHD. Он сказал, что в этом случае обеспечивается более точное преобразование цвета HD-материала в форматы UHD, так, чтобы материал мог быть правильно отображен и просмотрен зрителями без дополнительного вмешательства колористов, приводящих все к желаемому цветовому соответствуанию.

«До настоящего времени все делалось в соответствии с Rec. 709, то есть преобразователи отвечали требованиям этого стандарта, так как цветовое пространство SD и HD одинаково, – объясняет Борг. – Поэтому многие инженеры, в том числе и я, довольно долго не понимали, что цветовая кривая, определенная в Rec. 709, в действительности применима только для камеры, точнее, для воображаемой камеры, и не может применяться после того, как камера сделала свое дело. После этого для данной цветовой кривой нет соответствующего применения. В прошлом не возникало никаких проблем с применением этой кривой при конвертации между HD и SD, потому что цветовые пространства и кодирование было



Цветовая гамма, воспринимаемая человеком. Малый треугольник ограничивает гамму HD, определяемую стандартом Rec.709, а большой – гамму UHD в соответствии со стандартом BT.2020

SONY

PMW-300

видеокамера с записью на карты SxS



СОВМЕСТИМОСТЬ
С РАБОЧИМ ПРОЦЕССОМ
XDCAM

ФОРМАТЫ ЗАПИСИ

MPEG HD422
MPEG HD420
MPEG IMX
DVCA
XAVC*

*ТРЕБУЕТ ОБНОВЛЕНИЯ
МИКРОПРОГРАММЫ.
4К НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ

XDCAM

XAVC

MPEG HD422

MPEG HD

MPEG IMX

DVCA

Sxs

ТРИ 1/2'' CMOS-СЕНСОРА EXMOR HD
ОТНОШЕНИЕ СИГНАЛ/ШУМ – 60 ДБ



ВЫХОДЫ: 2xSDI; HDMI;
КОМПОЗИТНЫЙ;
ЗВУКОВОЙ АНАЛОГОВЫЙ СТЕРЕО,
ДУ; TC (ВХОД/ВЫХОД);
ВХОД GENLOCK
ПОРТЫ: USB, MINI-USB, I.LINK

УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ
СКЛАДНОЙ УПОР

СОВМЕСТИМОСТЬ С БЕСПРОВОДНЫМ
АДАПТЕРОМ WI-FI:
ПЕРЕДАЧА ВИДЕО PROXY
И HD; УПРАВЛЕНИЕ

ЗАО "Сони Электроникс"
Россия, 123103, Москва,
Карамышевский проезд, д. 6
www.sonybiz.ru



Logocam
Logocam UPL-65i

InfoLITHIUM
ЯПОНСКИЕ СЕЛЛЫ
РАБОТАЕТ В ХОЛОД

www.proland.ru

реклама

одинаковыми как для SD, так и для HD. Теперь же, когда мы подходим к UHD, использование правильной цветовой кривой становится критическим при переходе от узкой гаммы к более широкой. Очень долго люди знали о цветовой кривой Rec. 709 только то, что она была единственной, которую они использовали. Больше так быть не может.

В 2011 году, когда закончилась эпоха ЭЛТ (электронно-лучевых трубок), а проповайдеры хотели, чтобы при просмотре все осталось так же, как было при ЭЛТ, появился стандарт BT.1886. Это эталон, описывающий поведение дисплеев, когда они находятся в режиме ЭЛТ. Когда мы начали делать преобразования между различными значениями цвета и столкнулись с необходимостью сведения изображений с различными значениями, оказалось, что цветовая кривая Rec. 709 неприменима, и что лучше использовать BT.1886. Если мы декодируем такой контент с применением кривой для камеры (Rec. 709) вместо кривой для дисплея (BT.1886), то декодированный контент может выглядеть бледным или обесцвеченным. Вот в чем важная причина, подтолкнувшая меня сделать большую презентацию на ежегодной технической конференции SMPTE – чтобы поделиться информацией о сведении изображений, когда мы делаем цветовое преобразование с использованием новых значений цвета».

Помимо уверенности Борга в том, что BT.1886 нужно применять в сочетании с разработанным SMPTE стандартом ST 2084:2014 (стандарт отображения при HDR-мастэринге), есть, однако, еще реальность. Она в том, что многоформатность и многоплатформенность сделали процесс формирования версий необходимым, но зачастую трудоемким – настоящим кошмаром для создателей контента. А потому Борт не устает напоминать – отрасль хочет упросить этот процесс, в том числе управление копориметрией для различных платформ и форматов. Более того, ключом к достижению цели являются метаданные. Это еще одна инициатива, в которой он принимает активное участие как председатель исследовательской группы SMPTE 10E по динамическим метаданным (SMPTE 10E Dynamic Metadata Drafting Group). Группа работает над проблемой пре-

образования цвета изображений с расширенным динамическим диапазоном (HDR) и расширенной цветовой гаммой (WCG).

Цель проекта – обеспечить, чтобы контент, снятый и специально подготовленный для демонстрации на экранах телевизоров с расширенным динамическим диапазоном, содержал еще и метаданные, необходимые для поддержания исходного визуального стиля при переводе его в иные цветовые пространства в случаях, когда требуется преобразование в другие форматы, отображение на других дисплеях и доставка на другие платформы распространения.

«Этот проект очень интересен с точки зрения преобразования цвета, потому что если вы делаете одно преобразование, когда управление цветом осуществляет копорист, то он может добавить метаданные из этого преобразования так, что вы сможете внедрить их в свою мастер-копию HDR, которую будете монтировать позже, заменяя сцены, соединяя их или обрезая кадры, чтобы изменить длительность, и т.д., – говорит Борг. – И по мере того, как вы это делаете, вы по-прежнему сохраняете в материале информацию о преобразовании HDR в HD. Так что с точки зрения управления вам нужна только одна мастер-копия. Вы можете использовать IMF (Interoperable Master Format) для создания на ее основе нескольких версий, но у вас остается только одна мастер-копия, из которой вы можете сделать что угодно. А это кардинально упрощает дело. Так что одной из задач проекта динамических метаданных является уменьшение количества мастер-копий, используемых при создании контента. Использование динамических метаданных из версии HDR при HD-преобразовании или для других телевизионных версий упростит процесс формирования версий, потому что больше не придется делать цветокоррекцию всякий раз после подготовки HDR-версии. Цветокоррекцию можно будет сделать единожды, а затем применять ее ко всем HD-версиям, сделанным позже. Это будет полезно и для архивирования, поскольку в архив можно поместить только одну версию».

Ларг Борг надеется, что стандарт по динамическим метаданным будет готов к обнародованию в конце 2015 года, но когда бы это ни произошло, главное в том, что строгая целостность метаданных – это ключ к улучшению качеств HDR и цветовой гаммы контента по мере его перехода от исходной наилучшей формы в различные версии для доставки на всевозможные платформы, спектр которых постоянно расширяется. А возможно, новый протокол окажется полезен и при работе с будущими вещательными форматами, такими как UHD-2, а далее, теоретически, 8K и выше.

«Основа, которую мы заложили в рамках этого проекта, не должна ограничиваться каким-либо отдельным вещательным или телевизионным форматом, – говорит Борг. – 2K, 4K, 8K, 16K – все это возможно. Сейчас мы имеем 8-, 10-, 12-разрядное кодирование, но если понадобится кодирование с плавающими битами или 16-разрядное, нужно обеспечить возможность и для этого. Нужно добиться универсальности для всех типов обработки контента, без привязки к какому-то одному стандарту контента. Должна быть возможность также преобразования в любой имеющийся выходной формат. Было бы интересно впоследствии дополнить стандарт, к примеру, функцией панорамирования и вырезания, если выполняется переход от 8K к 2K и есть необходимость использования части исходного изображения вместо простого уменьшения всей картинки. И то, что мы сегодня заложили, позволит так поступить. Концепция выглядит очень перспективной и не должна устареть в обозримом будущем».

Еще один полезный эффект этой большой инициативы, по мнению Борга, заключается в том, что благодаря уменьшению числа мастер-копий, процедур цветокоррекции и подготовки контента в наивысшем HDR-качестве появляются все шансы максимально приблизить инструменты цветокоррекции и другой обработки вещательного контента UHD к миру кинематографа, поскольку этот рынок переживает здесь собственную эволюцию, начавшуюся благодаря недавнему запуску проекта ACES (Academy Color Encoding System). Ларг Борг в течение нескольких лет был вовлечен и в него. Эта инициатива, разумеется, направлена, если рассуждать глобально, на достижение в кинематографе тех же целей, что ставит перед собой проект динамических метаданных в области вещания – сохранения с помощью метаданных того исходного вида контента, какой планировали его создатели. И поддержания этого вида при конвертировании контента в любой формат и для любой платформы.

«ACES направлена на изменение рабочего процесса создания кинематографического контента, но также приближает кинематограф к тому, что нам нужно для HDR-телевидения, – рассуждает Борг. – Так что мы можем видеть некоторую синергию между ACES, адресованной в основном кинематографу, и производственными системами для телевидения. Снято кино для показа по телевидению или на большом экране, граница все менее заметна. Поэтому делаете ли вы цветокоррекцию для кино или для HDR-телевидения, методы работы все больше сближаются».

Сделано в России

PROFLEX

Универсальная модульная система

PALC-7357

Нормализатор громкости и видеоиндикатор уровней звука в сигналах HD/SD SDI



- Измерение и автоматическая коррекция громкости звука к заданному уровню (ALC)
- Вычисление уровня громкости в соответствии с рекомендациями ITU-R BS. 1770-3 и EBU R-128
- Частота дискретизации 48 кГц, разрядность до 24 бит
- Обработка до 8 вложенных звуковых каналов
- Кратковременное изменение уровня громкости выходного сигнала при скачкообразном изменении входного уровня до +6 дБ – не более +1,5 LU
- Индикация наличия входного видеосигнала и дополнительных данных в нём
- Выход HDMI с графическим индикатором уровня звука
- 4 режима автоматической регулировки громкости
- Установка целевого уровня громкости -30...-18 LUFS.
- Выбор каналов для каждой из 4-х программ
- Текущая коррекция уровня: от -18 до +18 LU
- Режим релейного обхода (BYPASS): ON\OFF
- Управление местное и дистанционное по Ethernet

Логогенератор-микшер HD/SD SDI

PNLG-7321

Логогенератор 3G/HD/SD-SDI

PNLG-7329



Статические, динамические и текстовые логотипы и "бегущие строки" на двух графических слоях, до 8 непересекающихся логотипов на каждом слое. Полнокадровые логотипы (заставки) со звуковым сопровождением. Загрузка логотипов через Ethernet. Управление по GPI, прием информации от внешних датчиков метеоданных и времени по Ethernet. Выдача бегущих строк и по расписанию или в реальном времени от ПК. Возможность создания расписаний графических объектов. Микширование логотипов, Выход HDMI Preview. Релейный обход. Замешивание логотипов во входной сигнал (PNLG-7321). Формирование сигналов FILL и KEY (PNLG-7329).

PROFLINK

Модульная система компактных оптических преобразователей



До 28 преобразователей E/O и O/E сигналов 3G/HD/SD-SDI, ASI или до 14 смарт-резерваторов ASI – оптических и электрических

Эфирный микшер PDMX-2106



- До 6 входов HD/SD-SDI с вложенным звуком
- 2 аудиовхода: аналоговый стерео или AES/EBU
- Кадровый синхронизатор на каждом входе
- Выходная программа: видео – HD/SD-SDI, PAL/SECAM, звук – аналоговый стерео, HD/SD-SDI и контроль эфира AIR
- Три наборные шины – PRG, PST, AUX
- «Картина в картинке» (PiP) – до двух окон
- DSK со встроенным синхронизатором
- Генератор видео/аудиозаставки и двух логотипов.
- Подсмотровый выход HDMI – мультиэкранный
- Конвертеры HD-SDI → SDI на двух входах в режиме SDI
- Передача телетекста и скрытых субтитров (WST)
- Опция автоматической регулировки громкости (ALC)
- Отображение на сенсорном дисплее состояния и настроек устройства, индикация уровней аудиосигналов.

PKSD-7346

