

# Доставка видео UHD HDR

*Дарья Тищенко, менеджер Harmonic по работе с партнерами и маркетингу в России и СНГ*

**К**оличество телевизоров 4K UHD с поддержкой HDR неуклонно растет и уже приближается к критической массе. Еще в 2018 году примерно 80% UHD-телевизоров были готовы к приему контента в формате HDR. В Западной Европе до 15% домохозяйств уже располагают UHD-совместимыми телевизорами, и рост здесь не просто продолжается, но ускоряется.

Как известно, формат 4K UHD обеспечивает вчетверо большее разрешение, чем 1080p. Тут важно не путать кинематографический формат 4K разрешением 4096×2160, ставший стандартным для кинокамер и профессионального кинопроизводства, с форматом UHD, который используется в телевизионном вещании и OTT, предполагающим видеоизображение разрешением 3840×2160 с кадровой частотой 50/60 Гц и 10-разрядной цветовой дискретизацией. В сочетании с такими современными технологиями, как HDR и WCG, этот формат позволяет обеспечить аудитории качество отображения, высокое как никогда ранее.

В мире уже работают по некоторым оценкам не менее 300 линейных UHD-телеканалов. Данные об их количестве динамически меняются в сторону увеличения. Большинство из них по-прежнему доступны в Западной Европе и распространяются через спутник по модели DTH. Затем они проходят транскодирование у операторов кабельного телевидения и IPTV, после чего попадают к зрителям. Уже сотни типов файлового UHD-контента распространяются такими OTT-провайдерами, как Amazon и Netflix.

Будучи одним из основателей Ultra HD Forum – международной организации, отвечающей за расширение рынка UHD, компания Harmonic неизменно стремится обеспечить аудитории максимальное качество контента. Решение

Harmonic по формированию полного тракта доставки контента UHD HDR, широко применяемое OTT-операторами и вещателями по всему миру, содержит кодирование HEVC и интенсивную обработку HDR. Провайдеры контента имеют возможность распространять UHD-активы надежно и экономически эффективно, используя наработки Harmonic в таких сферах, как сбор исходного материала, его ввод, воспроизведение и хранение, а также видеокompрессия и доставка на основную и дополнительный экраны.

Полный рабочий процесс UHD HDR можно развернуть локально, на виртуальных машинах, на собственных аппаратных средствах пользователя, в общественном или частном облаке либо воспользоваться им по модели SaaS – «ПО как сервис».

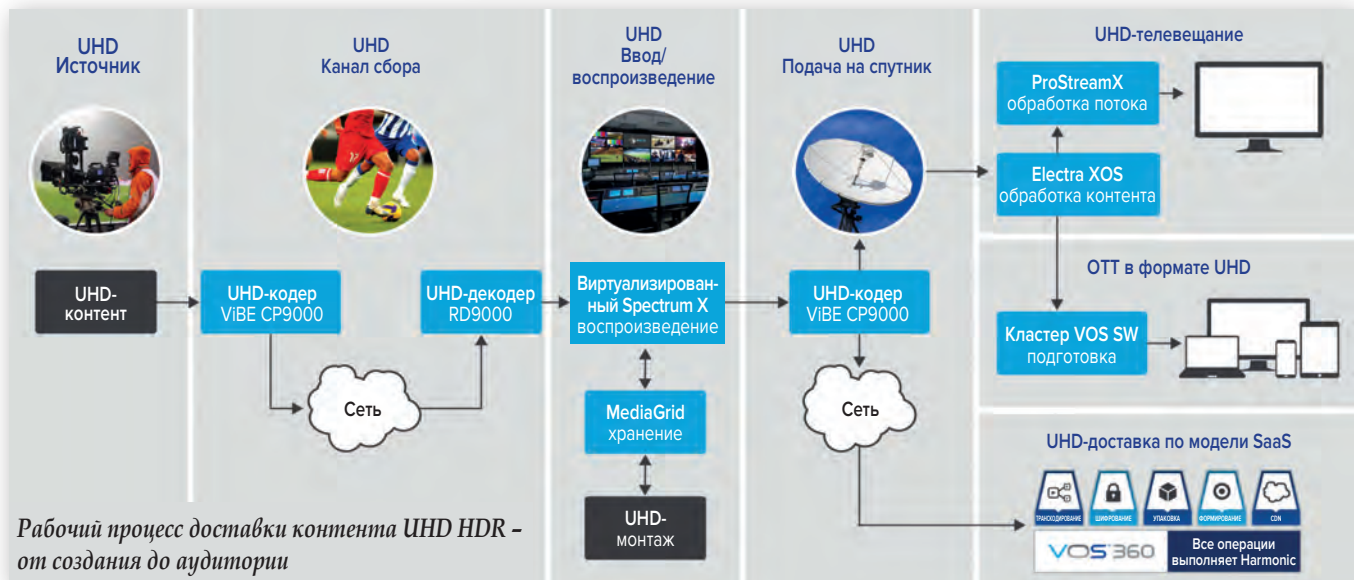
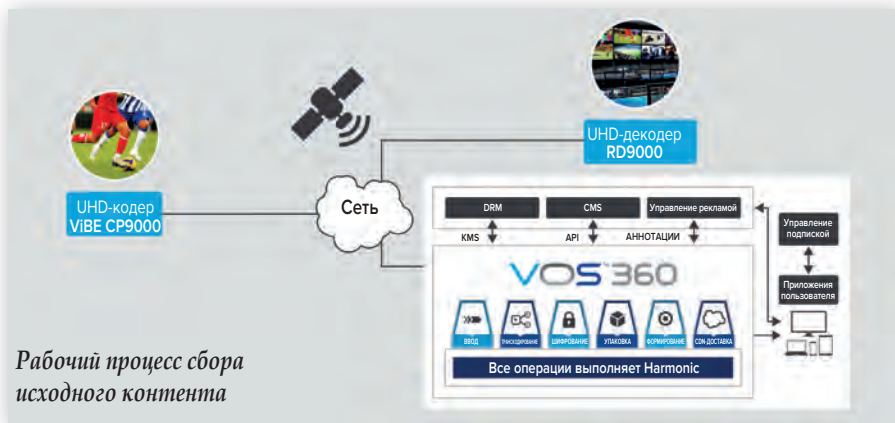
Технологии Harmonic позволяют осуществлять захват исходного контента с очень малой задержкой. Не секрет, что вещание большинства спортивных событий в прямом эфире обычно выполняется в гибридном режиме, то есть и в UHD HDR, и в 1080p SDR. Оба сигнала передаются со спортивного сооружения с применением

HD/UHD-кодера Harmonic ViBE CP9000, обеспечивающего минимальную задержку. Сигнал UHD HDR обычно кодируется с потоком 100 Мбит/с с применением 10-разрядного кодирования HEVC 4:2:2, а для сигнала HD SDR используется кодирование с потоком 25 Мбит/с.

Далее оба сигнала поступают в технологические комплексы вещательных компаний, где они преобразуются декодерами RD9000 в исходный некомпьютеризованный HDR-формат, такой как HLG и HDR10.

Альтернативно или параллельно сигналы могут быть переданы в публичное облако, где облачные сервисы обработки медиаданных VOS 360 транскодируют их и формируют потоки с использованием формата общего применения CMAF (Common Media Application Format), тоже с минимальной задержкой для OTT-доставки на любое устройство просмотра. Суммарная задержка в данном случае может составлять около 5 с.

Решение Harmonic удобно тем, что позволяет формировать комплексный процесс работы с UHD-контентом, включая его запись, монтаж и воспроизведение. UHD-материал, поступающий в режиме реального времени, можно вводить из разных источников, включая UHD-камеры, декодированные с помощью Harmonic RD9000-иг





налы UHD и выход вещательного микшера. Для ввода используются входы 4x3G-SDI. Каждый мощный виртуализированный медиасервер Spectrum X обеспечивает запись одного канала, а контент записывается либо на собственную дисковую подсистему сервера, либо на внешнее хранилище с общим доступом. Использование MediaGrid для хранения UHD-контента позволяет другим виртуализированным серверам Spectrum X получать доступ к нему напрямую, то есть без использования системы управления медиаактивами для перемещения контента из хранилища в сервер.

Возможность ввода UHD-материала обеспечивается с помощью Spectrum Player API. Предусмотрена совместимость с системой автоматизации Polaris Play и Spectrum Media Studio типа «канал в коробке», а также с любым другим сторонним приложением автоматизации и производства. Все атрибуты HDR сохраняются от начала и до конца рабочего процесса.

Финальная стадия комплексного рабочего процесса предусматривает кодирование, шифрование и упаковку для ТВ-вещания и OTT-доставки. Для трансляции по ТВ-каналам медиа-

процессор Harmonic Electra XOS способен обработать любые входные сигналы, будь то 4x3G-SDI или поступающий по IP транспортный поток (TS), а также кодировать их в поток HEVC со скоростью 15...20 Мбит/с. Благодаря использованию ядра компрессии Harmonic PURE Compression Engine обеспечивается максимально высокое качество изображения. Также медиапроцессор поддерживает статистическое мультиплексирование нескольких UHD-каналов и/или сочетания каналов HD AVC и UHD HEVC.

Кроме того, Electra XOS обладает встроенными лицензируемыми функциями HDR-обработки, такими, как преобразование цвета SDR в HDR, инкапсуляция SDR в контейнер HDR, преобразование между форматами HDR и преобразование цвета HDR в SDR. Все это направлено на простоту и гибкость работы с HDR-контентом.

Применительно к ТВ-вещанию процессор видеопотоков Harmonic ProStream X, обладающий функциями шлюза, поддерживает шифрование живого UHD-контента по системе DVB CSA v3, что обеспечивает повышенную степень защиты от пиратства. Этот программный мультиплексор и шифратор также совме-

стим с любым генератором EPG (электронной программы передач) и инструментами врезки данных HbbTV.

Что касается OTT-доставки, тот же самый медиапроцессор Electra XOS кодирует живые сигналы и пакетирует их, используя встроенную функцию пакетирования. Применяемая для OTT-кодирования технология Harmonic EyeQ, содержащая инструменты анализа кодируемого контента, обеспечивает существенную экономию полосы пропускания без необходимости вложений в сетевую инфраструктуру и систему работы с абонентами.

Выходы, через которые выводят потоки, можно подключить либо к CDN для доставки контента только вживую в рамках Push-сервисов HTTP, либо к кластеру VOS SW для работы по моделям VOD (по запросу), HTTP с временным сдвигом и для сервисов прямой трансляции. И функция пакетирования, и кластер VOS SW поддерживают формат упаковки CMAF для HLS- и DASH-доставки UHD-контента, а также функцию OTT-доставки с малой задержкой на базе CMAF с короткими пакетами, что критически важно для стриминга спортивных событий через Интернет. ▶

*Рабочий процесс доставки контента аудитории*

