

Профессионально для профессионалов

Август 2023 (06/136)

# MediaVision

international

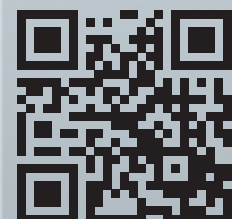
Информационно-технический журнал

## Нейронные поля яркости – сделать большое из малого

### Процессоры для светодиодных экранов

ISSN 2078-2349

все о телевидении, цифровом кино и видеоинформационных системах



**4 Нейронные поля яркости – сделать большое из малого**

Искусственный интеллект проникает во все сферы жизни человека. Кинематограф не стал исключением, хотя и не является сферой всеобъемлющего проникновения AI. Тем не менее здесь тоже есть точки приложения возможностей этой технологии. Вот уже несколько лет, сначала в тестовом режиме, а теперь уже и на практике, здесь применяются нейронные поля яркости, с помощью которых синтезируются изображения. Узнать подробнее о новой технологии постарался Михаил Житомирский.

**9 Hollyland Lark Max – все, чего хотят профессионалы**

Радиомикрофон – это уже неотъемлемый компонент практически любого профессионала, специализирующегося на создании медиаконтента. Особенно если речь идет о мобильной внестудийной работе, когда приходится действовать в движении, а расстояние между камерой и репортером постоянно меняется. Одной из компаний, наиболее оперативно реагирующей на запросы пользователей, является Hollyland. О ее новой микрофонной системе рассказал Александр Луганский.

**14 Гонка чемпионов, «заряженная» системами Riedel Communications**

Все больше спортивных ассоциаций, лиг и других организаций, проводящих масштабные соревнования, отдадут предпочтение решениям Riedel, когда речь заходит о технологических комплексах, обеспечивающих работу персонала на этих состязаниях, а также позволяющих максимально эффективно транслировать их болельщикам. Об очередном таком примере – в материале Серкана Гюнера.

**17 Баба Яга на задании. Фильм «Джон Уик 4»**

Киносерия про сурового, но справедливого Джона Уика в исполнении Киану Ривза стала одной из наиболее популярных за последние годы. Каждая новая серия неизменно вызывает интерес и у зрителей, и у кинокритиков, и у экспертов. Не стала исключением и четвертая часть, которая тоже привлекла пристальное внимание, в том числе и постоянного автора журнала Бастера Ллойда.

**20 Светодиодный прожектор Zhiyun Molus G60.**

Тестирование новых образцов оборудования – это всегда интересно. Да еще и полезно, поскольку, чтобы получить корректные результаты, нужно досконально ознакомиться с испытываемым образцом. Что и сделал Михаил Житомирский перед проведением испытаний нового светодиодного прибора компании Zhiyun. В данной статье он делится полученными результатами.

**23 S4 Studios, виртуальное производство и решения AJA**

Применение светодиодных экранов в качестве фонов для съемки по технологиям виртуальной, дополненной и расширенной реальности уже приносит большие выгоды в плане повышения эффективности рабочих процессов, экономии времени, а значит, и финансов. Но все это становится возможным при технологически правильном использовании экранов. Помимо теории, здесь есть и практика, которая очень важна. Потому и опыт практикующих специалистов ценен. С одним из таких специалистов пообщалась Кэти Вайнберг.

**27 NAB 2023 – подробнее о новинках**

Заключительная – третья – часть серии материалов о выставке NAB 2023, в которой посетивший ее Михаил Житомирский продолжает рассказывать о новых разработках, представленных разными компаниями-производителями. Первую и вторую части можно прочитать в [майском](#) и [июньском](#) номерах журнала соответственно.

**33 JPEG XS – еще полшага в IP-будущее**

Вторая часть цикла о кодеке JPEG XS, подготовленного известным специалистом в области видеокompрессии Константином Гласманом. В ней он продолжает раскрывать особенности кодака и принципы его работы.

**38 RØDECaster Duo – интегрированная аудиостудия**

Австралийская компания RØDE хорошо известна своими компактными, удобными, функциональными и, что немаловажно, доступными широкому кругу пользователей устройствами и системами для работы со звуком. Ассортимент компании постоянно обновляется и пополняется. Одно из последних обновлений – RØDECaster Duo. Эту систему подробно рассмотрел Александр Луганский.



**40** **Решения TVU Networks для прямых трансляций Игр SEA**  
Применение сетей сотовой связи, а также Интернета для связанной (bonded) многоканальной передачи контента с места съемки в центральную студию уже стало привычным. Производителей средств для этого тоже хватает, и один из лидеров здесь – TVU Networks. Именно оборудование этой компании выбрала крупнейшая в Сингапуре медиакомпания Mediacorp для прямых трансляций Игр Юго-Восточной Азии 2023. Подробнее об этом – в материале Робина Хоффмана.

**42** **Media Mania полагается на IP-решения Lawo**  
А вот Media Mania – одна из ведущих в ОАЭ компаний по внестудийному производству контента, которая также занимается и строительством ПТС, при оснащении своей новейшей UHD-машины сделала выбор в пользу вещательной аудиоконсоли Lawo mc²56 MkIII. О причинах такого выбора рассказал Вольфганг Хюбер.

**44** **Университет Ньюкасла выбирает Pixellot**  
Во многих странах мира университетский спорт является очень популярным и привлекает внимание многочисленной аудитории. Кроме того, университетские клубы дают многим спортсменам путевку в большой спорт. Но с финансовой точки зрения трансляции студенческих соревнований не настолько рентабельны, чтобы задействовать полномасштабные внестудийные комплексы. Зато есть такие эффективные системы, как разрабатывает и выпускает компания Pixellot. Об их применении Университетом Ньюкасла идет речь в статье Элайн Мелло.

**46** **Audio-Technica и MotoAmerica теперь партнеры**  
И еще одна статья о выборе оборудования для крупномасштабных спортивных состязаний. Теперь речь идет о мотоспорте и о применении микрофонов, наушников и гарнитур в составе технологических средств для трансляции этих зрелищных состязаний. Заказчик – MotoAmerica, поставщик – Audio-Technica, автор статьи – Джейми Бобек.

**48** **История отечественного телевидения. Техника телевизионного репортажа**  
Владимир Московских продолжает свои экскурсии в историю становления и развития отечественных технических телевизионных средств. Теперь очередь дошла до камер и иных образцов оборудования, оптимизированных для съемки телевизионных репортажей, то есть для работы вне студии. Речь об аппаратуре ТЖК – тележурналистских комплексах.

**53** **Процессоры для светодиодных экранов**  
Обзор современных процессоров и контроллеров для вывода изображения на светодиодные экраны. В обзор вошли материалы о решениях ведущих зарубежных компаний, а предваряет обзор вводная статья Михаила Львова.

### Новости

Краткая информация о новой портативной студийной камере Sony HXC-FZ90, приобретении компанией Zeiss фирмы Ncam Technologies, использовании продукции ROE Visual для построения самого большого в Китае светодиодного пространства для Wuxi Studios, новой заманчивой опции для подписчиков YouTube TV и новом приложении Atomos AtomX Cast для настольных ПК.

**26, 37, 39, 45, 52**



**Бесплатная подписка**  
[www.media-vision-mag-pro](http://www.media-vision-mag-pro)

Выпускается 10 номеров в год

### Редакция

Главный редактор – Михаил Житомирский  
Научный редактор – Константин Гласман, к.т.н.

Эксперты: Александр Перегулов, к.т.н.;

Константин Быструшкин, к.т.н.;

Владимир Ролдугин, к.т.н.; Михаил Шадрин

Дизайнер – Александр Минаков

Мнения авторов статей, опубликованных в журнале, могут отличаться от точки зрения редакции. Редакция журнала MediaVision готова предоставить возможность для аргументированного оспаривания той или иной точки зрения, высказанной в том или ином материале.

Тексты, иллюстрации и иные материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах.

Опубликованные в журнале MediaVision материалы не могут быть частично или полностью перепечатаны, распространены в электронном виде или иным способом без разрешения редакции.

E-mail: [michael@mediavision-mag.pro](mailto:michael@mediavision-mag.pro)  
[Http://www.media-vision-mag.pro](http://www.media-vision-mag.pro)

Международный интернет-журнал

© Mediavision 2023

# Нейронные поля яркости – сделать большое из малого

Михаил Житомирский

Последние несколько лет в лексикон создателей медиаконтента вошел термин Neural Radiance Fields (NeRF) – нейронные поля яркости. По сути, это еще одно воплощение алгоритмов искусственного интеллекта. Определение такого рода сети выглядит следующим образом: «*Neural Radiance Field – это полносвязная нейронная сеть, способная генерировать новые виды сложных 3D-сцен на основе частично набора двумерных изображений*».

Проще говоря, располагая некоторым количеством фотографий достаточного качества, можно с помощью NeRF создать – смоделировать – полноценные трехмерные сцены с такой степенью реалистичности, как будто они были сняты камерой. Конечно же, кинематографисты не могли пройти мимо этой технологии, особенно те, что любят экспериментировать с новыми методами и способами создания изображения.

Если вдуматься, это вполне закономерно. Ведь в основе кинематографа лежит именно фотография. Из нее вышел иллюзион движущихся картинок, и кинематографисты до сих пор пользуются фотографией, но уже по-новому, применяя ее в сфере визуальных эффектов. Достаточно вспомнить массив фотокамер, применявшийся в фильме «Матрица» для создания эффекта Bullet Time (время полета пули). Этот эпизод вызывает ощущение, что время в кадре в какой-то момент практически полностью остановилось, но камера продолжает двигаться.

Чтобы добиться этого эффекта, применили технику фотосъемки, известную как «временной срез». Суть ее в том, что вокруг объекта устанавливают большое количество фотокамер, одновременно снимающих этот объект. Затем формируется следующая последовательность, первый кадр с первой камеры, первый кадр со второй камеры, первый кадр с третьей камеры и т. д. В результате получается как бы круговой облет неподвижного объекта. Правда, в «Матрице» этот метод был немного модернизирован так, чтобы в кадре были еще медленно движущиеся персонажи фильма, а скорость итоговой последовательности составила 12 тыс. кадр/с. Так что при воспроизведении со стандартной скоростью 24 кадр/с эффект «остановки времени» получился более чем впечатляющим. И это лишь один из примеров успешного применения фотографии в кинематографе.

На новом витке технологического прогресса фотография встретила с технологией NeRF. Она, как уже отмечалось, позволяет создавать трехмерные модели объектов и пространств на базе фотоснимков или иных двумерных изображений. Пока основной сферой применения нового метода является создание превизов, контента для визуализации в пространствах, построенных из светодиодных экранов, для съемки с применением технологий виртуальной реальности.

Надо сказать, что еще в начале августа 2020 года была опубликована работа под названием «NeRF: представление сцен в виде нейронных полей яркости для синтеза изо-

## NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis

Ben Mildenhall<sup>1\*</sup> Pratul P. Srinivasan<sup>1\*</sup> Matthew Tancik<sup>1\*</sup>  
Jonathan T. Barron<sup>2</sup> Ravi Ramamoorthi<sup>3</sup> Ren Ng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UC Berkeley <sup>2</sup>Google Research <sup>3</sup>UC San Diego

**Abstract.** We present a method that achieves state-of-the-art results for synthesizing novel views of complex scenes by optimizing an underlying continuous volumetric scene function using a sparse set of input views. Our algorithm represents a scene using a fully-connected (non-convolutional) deep network, whose input is a single continuous 5D coordinate (spatial location  $(x, y, z)$  and viewing direction  $(\theta, \phi)$ ) and whose output is the volume density and view-dependent emitted radiance at that spatial location. We synthesize views by querying 5D coordinates along camera rays and use classic volume rendering techniques to project the output colors and densities into an image. Because volume rendering is naturally differentiable, the only input required to optimize our representation is a set of images with known camera poses. We describe how to effectively optimize neural radiance fields to render photorealistic novel views of scenes with complicated geometry and appearance, and demonstrate results that outperform prior work on neural rendering and view synthesis. View synthesis results are best viewed as videos, so we urge readers to view our supplementary video for convincing comparisons.

**Keywords:** scene representation, view synthesis, image-based rendering, volume rendering, 3D deep learning

### 1 Introduction

In this work, we address the long-standing problem of view synthesis in a new way by directly optimizing parameters of a continuous 5D scene representation to minimize the error of rendering a set of captured images.

We represent a static scene as a continuous 5D function that outputs the radiance emitted in each direction  $(\theta, \phi)$  at each point  $(x, y, z)$  in space, and a density at each point which acts like a differential opacity controlling how much radiance is accumulated by a ray passing through  $(x, y, z)$ . Our method optimizes a deep fully-connected neural network without any convolutional layers (often referred to as a multilayer perceptron or MLP) to represent this function by regressing from a single 5D coordinate  $(x, y, z, \theta, \phi)$  to a single volume density and view-dependent RGB color. To render this *neural radiance field* (NeRF)

\* Authors contributed equally to this work.

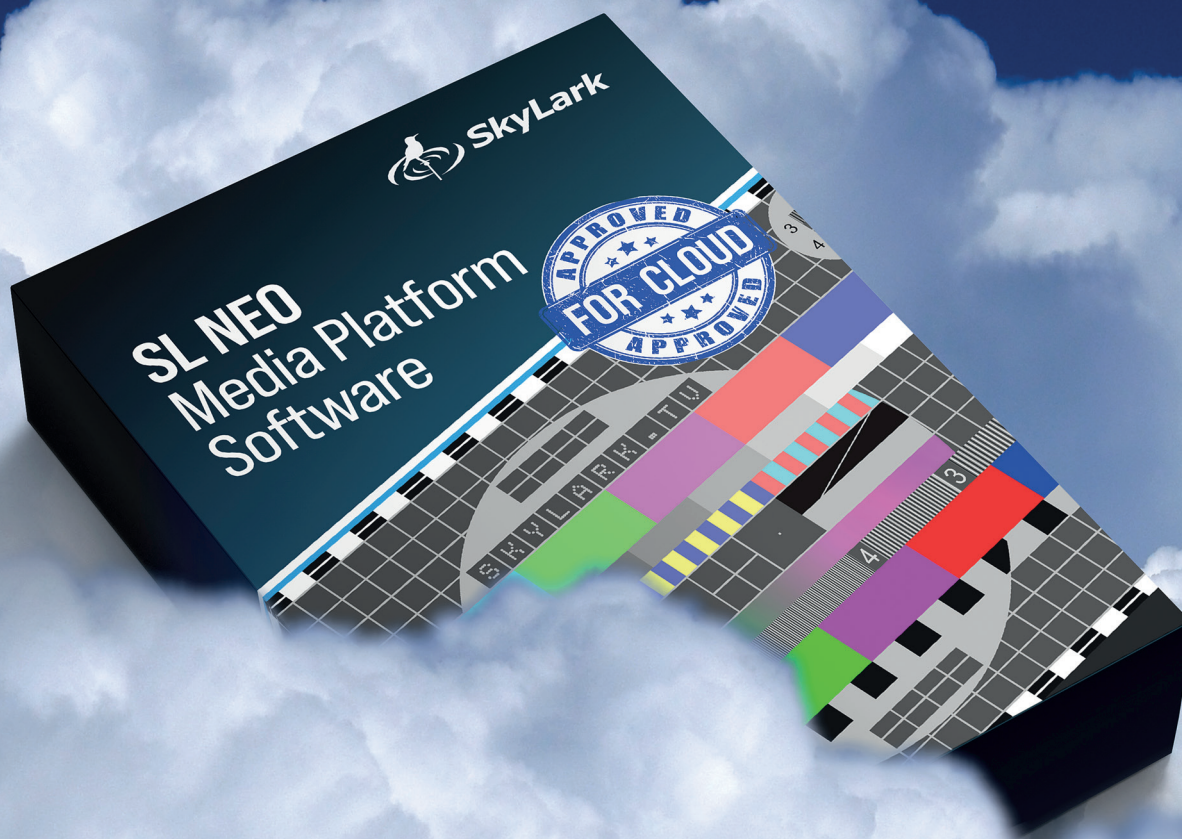
*Титульный лист работы «NeRF: представление сцен в виде нейронных полей яркости для синтеза изображений»*

бражений» (NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis). Авторами были Бен Майлденхолл, Пратул П. Сринивасан, Мэтью Танцик и Рен Нг (все из Калифорнийского университета в Беркли), Джонатан Т. Баррон из Google Research и Рави Рамамурти из Калифорнийского университета в Сан-Диего.

Они представили метод, позволяющий достичь высоких результатов при синтезировании новых ракурсов сложных сцен путем оптимизации исходной функции непрерывной объемной сцены с использованием разреженного набора входных представлений. Предложенный алгоритм позволяет синтезировать сцену, используя полносвязную глубокую сеть, входными данными для которой является единое непрерывное 5-координатное пространственное положение, а на выходе формируются данные объемной плотности и зависимый от ракурса просмотра излучаемый свет в данной пространственной точке. Пять координат – это пространственные  $(x, y, z)$  и координаты вектора направления просмотра  $(\theta, \phi)$ .

arXiv:2003.08934v2 [cs.CV] 3 Aug 2020

skylark.ru  
скайларк.рф



ТВОРИТЕ И СОЗДАВАЙТЕ  
МЫ ПОЗАБОТИМСЯ ОБО ВСЁМ ОСТАЛЬНОМ



Авторы работы синтезировали новые ракурсы, запрашивая 5D-координаты вдоль лучей камеры, и использовали классические методы объемной визуализации (рендеринга) для вывода цветов и плотностей в изображение. Поскольку объемный рендеринг естественно дифференцируем, единственными входными данными, необходимыми для оптимизации синтеза изображений, является набор изображений, для которых точно известны положения камер.

А сама работа посвящена тому, как эффективно оптимизировать нейронные поля яркости для визуализации фотореалистичных новых ракурсов сцен со сложными геометрией и внешним видом. Результаты уже тогда – более трех лет назад – оказались лучше того, что делалось ранее в сфере нейронного рендеринга и синтеза изображений.

Чтобы завершить это краткое научное отступление, можно привести пример того, как используется метод оптимизации непрерывного 5D-представления нейронного поля яркости (объемная плотность и зависящий от угла наблюдения цвет в любой точке непрерывного пространства) для сцены на базе набора входных изображений.

Для сбора исходных изображений сцены использовались методы пространственного рендеринга в направлении оптических осей камер для визуализации сцены под любым ракурсом. В данном примере визуализация проводилась на базе 100 исходных ракурсов синтетической сцены с ударной установкой. Исходные ракурсы были взяты случайным образом вдоль поверхности воображаемой полусферы вокруг установки, а результатом стали два новых ракурса, синтезированные с помощью NeRF.

По большому счету, данный метод можно рассматривать как эволюцию фотограмметрии – еще одного метода, предполагающего использование определенного числа фотографий для извлечения 3D-информации об объектах и пространствах.

Однако есть и одно существенное различие между этими двумя методами. При фотограмметрии текстура фотографии применяется напрямую к синтезируемой модели. А значит, если на фотографии есть, в частности, тени, то они будут и на модели, что ограничивает возможности использования модели в условиях освещения, отличных от тех, что были при съемке исходной фотографии.

NeRF, в отличие от этого, представляет яркость в каждой точке трехмерного пространства. То есть вместо того, чтобы фиксировать, как свет взаимодействует с объектом или пространством в момент съемки фотографии, NeRF

фокусируется на том, как свет МОЖЕТ взаимодействовать с объектом практически в любой ситуации. Это позволяет менять освещение на стадии последующей обработки в дополнение к визуализации сцены под новыми ракурсами.

Суть в том, что, как уже отмечалось, метод NeRF опирается на объемную фиксацию данных о пространстве или объекте, где цвет зависит от ракурса. Поэтому при визуализации синтетических изображений они получаются фотореалистичными, а при изменении ракурса соответственно меняются отражения и отраженный свет, и при этом изображение будет по-прежнему восприниматься как реально снятое.

Надо признать, что метод NeRF настолько нов, что пока не получил широкого распространения. Тем не менее прогресс в сфере искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения поможет изменить ситуацию. В частности, активные усилия для этого прилагают компании Nvidia и Luma. Причем Luma AI продвинулась настолько, что выпустила одноименное приложение для смартфона, обеспечивающее и упрощающее фиксацию и обработку NeRF, а совсем недавно компания анонсировала и программный модуль для Unreal Engine, позволяющий выполнять рендеринг NeRF в режиме реального времени.

Как считают в Luma AI, одним из вариантов эффективного применения NeRF-технологии является создание превизов. Как минимум, в плане существенной экономии финансов, ведь вместо полноценной съемочной группы на предполагаемую локацию можно отправить всего несколько человек со смартфонами, а на основе снятого ими материала синтезировать изображение, превосходящее то, что позволяет сделать фотограмметрия. Ну и, разумеется, создание изображений для светодиодных экранов с использованием возможностей Unreal Engine.

Но этим возможности NeRF-визуализации не исчерпываются. Все чаще кинематографисты используют приложение Luma AI для сканирования предметов реквизита с последующей интеграцией полученной трехмерной модели в реальную сцену. Конечно, не всегда удастся получить полную реалистичность, часто приходится дорабатывать модель уже на компьютере. Но получить представление о том, как будет выглядеть сцена с тем или иным реквизитом, используя его модели, вполне можно.

Оптимистично настроенные профессионалы считают, что NeRF в сочетании с другими методами синтеза изображений на базе AI, такими как Midjourney и Stable Diffusion,



Синтезирование новых ракурсов на базе набора исходных двумерных изображений

# ГЕНЕРАТОРЫ ОПОРНЫХ СИНХРОСИГНАЛОВ

## Генераторы автономные:



### PSGP-2059 – Генератор опорных видеосигналов и сигналов 1PPS, 10 МГц, PTP, NTP, LTC, WC

- автономный и ведомый режимы работы;
- стабильность в автономном режиме –  $1 \times 10^{-10}$
- ведение от GPS/GLONASS, PTP
- формирует видеосигналы синхронизации: «чёрное поле», Tri-Level и импульсные синхросигналы 1PPS, 10 МГц, LTC, WC; поддержка ST 2059
- формирует сигналы синхронизации времени NTP, PTP ST 1588
- встроенный приемник GPS/GLONASS
- два порта Ethernet – PTP и Control, порт RS-232 для навигационной информации
- в ведомом режиме ошибка положения импульса 1PPS не превышает 100 нс
- в автономном режиме уход импульса 1PPS не превышает 1 мкс за 3 ч

### Модель PSGP-2059RR:

- работает с выносным приемником GPS/GLONASS PGL-259
- компенсация задержки импульса 1PPS – в зависимости от длины кабеля от приемника до генератора

### PSG-2070 –

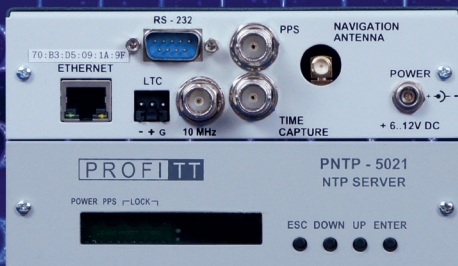
#### Генератор синхросигналов 3G/HD/SD и испытательных сигналов

- автономный и ведомый режимы работы;
- стабильность в автономном режиме –  $1 \times 10^{-10}$
- ведение от опорных видеосигналов и от GPS/GLONASS
- формирует видеосигналы синхронизации: «чёрное поле», Tri-Level и импульсные синхросигналы 1PPS, 10 МГц, WC, LTC, аудио
- испытательные сигналы: аналоговые (PAL/SECAM), цифровые HD/SD-SDI, аудио аналоговые и цифровые AES/EBU
- измерение расхождения во времени видео- и аудиосигналов в аналоговых, цифровых и смешанных комплексах
- NTP-сервер



### PGL-259 – приемник GPS/GLONASS

- фантомное питание
- изолированная шина питания
- длина кабеля от генератора до приемника – до 300



### PNTP-5021 – Сервер точного времени

- стабильность в автономном режиме –  $1 \times 10^{-10}$
- выполнение функций сервера NTP/STRATUM 1) в сетях IP
- формирование 1PPS, 10 МГц, LTC
- измерение временного интервала между внутренним 1PPS и внешним TIME CAPTURE сигналами
- приемник GPS/GLONASS

## Генераторы модульные:

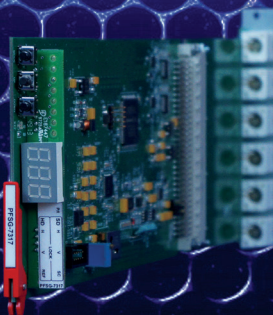
### Модули PROFNEXT



#### PN-SGP-321 – Генератор сигналов 1PPS, 10 МГц, PTP, NTP

- автономный и ведомый режимы
- стабильность в автономном режиме –  $1 \times 10^{-10}$
- ведение от GPS/GLONASS, PTP
- выносной приемник GPS/GLONASS PGL-259, длина кабеля до генератора – до 300 м
- формирует импульсы 1PPS, 10 МГц (форма прямоугольная или синусоидальная)
- формирует сигналы синхронизации времени NTP, PTP ST 1588
- два порта Ethernet – PTP (слот SFP) и Control.

### Модули PROFLEX



#### PFSG-7317 – Генератор синхросигналов ТВ высокой и стандартной четкости

- автономный и ведомый режимы
- стабильность в автономном режиме –  $1 \times 10^{-6}$
- ведение от опорных видеосигналов
- формирует видеосигналы синхронизации «чёрное поле» и Tri-Level.

## Общее для всех моделей:

- ♦ Управление генераторами, серверами точного времени – web-интерфейс, SNMP
- ♦ Горячие резерв и замена блоков питания (кроме PNTP-5021)
- ♦ Генераторы, сервер точного времени и выносной приемник комплектуются магнитной антенной с кабелем длиной 10 м
- ♦ Могут комплектоваться наружной антенной с кабелем длиной до 80 м без усилителя и до 140 м с усилителем

ПРОФИТТ

www.profit.ru

E-mail: info@profit.ru

Тел./факс: (812) 297-7032, 297-7120/22/23, 297-5193



Кадры из рекламного ролика «Лунный Новый год 2023»

со временем станет способна формировать изображения такого качества, которое вполне подходит для включения в финальный релиз кинофильма.

Что касается Nvidia, то эта компания тоже не теряет времени даром. Она выпустила Instant NeRF – серию приложений и кодов, позволяющих разработчикам быстро трансформировать статичные изображения в объемные модели и пространства. При использовании графических процессоров Nvidia процедура занимает считанные секунды. Ну а поскольку кинематографисты – люди творческие, они порой находят разным технологиям неожиданное применение. К примеру, уже есть случаи, когда творческая группа, снимающая сериал, применяет NeRF для сбора данных о той или иной локации, чтобы, если спустя какое-то время придется вернуться к ней, иметь возможность воссоздать ее в том виде, в котором она была в момент съемки. Ведь за два-три года многое может измениться, например, могут исчезнуть какие-то здания либо, наоборот, будут возведены новые объекты. Как правило, такое синтезированное изображение подается на светодиодные фоны.

Одним из первых коммерческих проектов, на котором применялась технология NeRF, стал 30-секундный рекламный ролик «Лунный Новый год 2023» (Lunar New Year 2023) компании Макдональдс, режиссером которого был Хосе М. Нортон, а оператором-постановщиком – Синг Хоуи Ям. Для визуализации детских воспоминаний главной героини ролика съемочная группа применила приложение Luma AI. Основу сцены составляло детское фото героини с ее родителями в ресторане Макдональдс. Персонажи были статичны, а камера облетала их, поднималась над ними, заглядывала в коробку Happy Meal.

Съемку делали камерой Red Monstro 8K VV с объективами Panavision Primo 70 и дискретными объективами VV, камеру ставили на стедикам. Это было нужно для полу-

чения максимально стабильного изображения, из которого потом извлекали нужные статичные кадры для использования в качестве исходных для NeRF.

Конечно, реальный рабочий процесс создания ролика был существенно сложнее, чем может показаться после прочтения его предельно краткого описания. На самом деле потрудиться пришлось и актерам, и операторам, и специалистам по обработке снятого материала. Но в итоге все получилось.

Как отмечают те, кто уже применял NeRF, технология хороша еще и тем, что позволяет совершать камерой движения, невозможные в реальности. Но есть и подводные камни – если виртуальная камера окажется в точке, в которой реальная камера не сняла ничего, то синтезируемое для этой точки изображение будет состоять полностью из интерполированных данных, и какими они будут, пока отдается на откуп «воображению» искусственного интеллекта. Так что, как и при реальной съемке, ключом к успеху остается тщательное планирование.

Тема NeRF богата, и здесь есть о чем говорить. Как и у любой новой технологии, у нейронных полей яркости есть и многочисленные достоинства, и определенные сложности, которые, несомненно, будут преодолены. В целом же NeRF – это еще одна форма машинного обучения в быстро эволюционирующем мире создания изображений и манипуляций с ними с использованием искусственного интеллекта. Нейронные поля яркости будут применяться в сочетании с другими технологиями и методами синтеза изображений. Вполне вероятно, что появятся целые направления создания контента без использования традиционной съемки, а только с помощью его генерирования с применением средств AI. Однако не думаю, что в обозримом будущем такая профессия, как кинооператор, уступит место искусственному интеллекту. ►





Комплект Lark Max

# Hollyland Lark Max – все, чего хотят профессионалы

*Александр Луганский*

**Ц**ифровые технологии произвели настоящий переворот в сфере производства медиаконтента, сделав его по-настоящему массовым. В свою очередь технологии беспроводной передачи данных обеспечили невиданную ранее мобильность съемочных групп и профессионалов-одиночек. Все это вместе создало условия для активного наращивания объемов AV-производства, одним из ключевых инструментов которого стал беспроводной микрофон. Его петличная версия является сегодня наиболее распространенной.

Сфера применения беспроводных петличных микрофонов очень широка. Это и создание классического медиаконтента практически во всех его формах – от документалистики и различных шоу разговорного жанра до короткометражного и игрового кино и от коммерческих презентаций, дистанционного обучения, телемедицины до интернет-стриминга.

Широкий диапазон пользователей, среди которых помимо профессионалов появились также индивидуальные создатели интернет-контента (блогеры, влогеры, подкастеры и т. д.), стал для производителей главным критерием при выборе технических характеристик беспроводных микрофонов и определения их цены. То есть с одной стороны, такие микрофоны должны удовлетворять запросам профессионалов, а с другой – иметь доступную для массового пользователя цену. Производителям пришлось немало потрудиться, чтобы решить эту задачу.

При всей кажущейся простоте создания микрофонов при их разработке порой приходится сталкиваться с проблема-

ми, решение которых требует специальных технологий и средств. Одной из таких проблем является шум на улице или в помещении. Особенно когда это неконтролируемый шум – звуки транспорта, толпы людей, ветра и/или морского прибоя, дождя, грозы и др. С видео в аналогичной ситуации все немного проще – в кадр попадает в основном только то, что нужно оператору и/или режиссеру. Умелый оператор может снять полупустой зал или едва заполненные трибуны стадиона так, что зритель поверит в аншлаг. А вот микрофон даже с узкой диаграммой направленности все равно «ловит» шумы окружающей среды. При этом хорошо известно, что низкое качество звукового сопровождения способно «убить» любую картинку. Смотреть фильм или программу какого-то иного жанра с плохим звуком просто невозможно. А если еще и речь неразборчива из-за высокого уровня окружающего шума, то теряется сам смысл просмотра. Опросы показывают, что качеством звука не удовлетворены более половины пользователей – 51%. Именно поэтому производители микрофонов уделяют пристальное внимание подавлению шума, разрабатывая для этого различные технологии, варианты конструкции микрофонных систем и способы обработки звука. Естественно, что пальму первенства в разработках новых высококачественных микрофонных систем стараются держать крупные игроки, среди которых сейчас доминируют несколько известных брендов. Но крупные игроки нередко не учитывают в достаточной мере те или иные потребности пользователей, полагаясь на то, что известная торговая марка продает сама себя. Тогда как

широкий потребитель становится все более искушенным, он хочет получить более богатый выбор и уделяет внимание таким характеристикам микрофонов, как качество звука, эффективность шумоподавления, простота эксплуатации и др. Также пользователям хочется иметь возможность резервной записи, и чтобы микрофон работал от встроенной батареи как можно дольше.

Все эти потребности и пожелания пользователей стараются учесть чуть менее именитые производители, которые хотят занять свою долю динамично развивающегося рынка, предложив потенциальным пользователям собственные решения, более широкий выбор моделей и оптимальную цену на высококачественную продукцию с высокими техническими характеристиками.

Среди таких компаний – Hollyland Technology, которая специализируется на создании профессиональных беспроводных решений для видео- и аудиопроизводства. Ее передатчики видеосигналов и системы служебной связи пользуются заслуженным вниманием профессионалов. В портфеле продукции компании есть и портативные беспроводные микрофоны линеек Lark 150, Lark M1 и Lark C1, которые ориентированы на различных пользователей.

В конце июня Hollyland анонсировала новую, самую совершенную в линейке модель – Lark Max. Ей присущи высокое качество звука, эффективное шумоподавление и удобство в эксплуатации. Причем все это справедливо при использовании системы как в помещении, так и под открытым небом, в реальных условиях улицы. Разработчики учли такую особенность работы на улице, как повышенный уровень шума, часто мешающий качественной записи интервью и стримингу из мест, где невозможно управлять ситуацией.

Конструктивно Lark Max представляет собой беспроводную петличную микрофонную систему типа «все в одном», предназначенную для получения звука студийного качества. В передатчиках впервые в отрасли применена технология MaxTimbre Mic, а также высокочувствительный всенаправленный микрофонный капсюль, фиксирующий

четкий, чистый, естественный звук, сравнимый по качеству со звуком, записанным в студийных условиях. За эффективное подавление окружающего шума отвечает технология Environmental Noise Cancellation (ENC). Каждый передатчик снабжен встроенным рекордером и памятью 8 ГБ для записи звука. Памяти хватает на 14 ч аудиозаписи.

Разработчики Lark Max считают, что их система оптимальна для интервью, влоггинга, подкастинга, внестудийной работы, дистанционного обучения и для других видов аудиозаписи, где требуются высокое качество звука и резервная запись.

На основе фирменной технологии MaxTimbre Mic, созданной в результате интенсивных исследований, изготовлен микрофон с многослойной мембраной, благодаря чему и достигаются качество и чистота звука. Суть в том, что многослойная акустическая структура микрофона устраняет нежелательный резонанс, позволяя фиксировать звук точно, с богатым частотным спектром и мельчайшими деталями. Свою лепту в качество аудио вносит сетка, снабженная ветрозащитой и амортизирующим креплением.

Что касается параметров Lark Max, то частота дискретизации при аналого-цифровом преобразовании сигнала составляет 48 кГц, преобразование производится с разрядностью 24 бита, отношение сигнал/шум составляет 70 дБ, а уровень максимального звукового давления SPL, при котором микрофон полностью сохраняет свою функциональность, – 128 дБ.

На отношении сигнал/шум и SPL нужно остановиться отдельно. Благодаря высокому отношению сигнал/шум (70 дБ) достигается чистота звука даже при последующем усилении, которое может потребоваться при работе с изначально тихим аудио. А способность микрофона выдерживать установившееся звуковое давление 120 дБ и даже фиксировать без искажений пиковые звуки уровнем до 128 дБ (при установке усиления в передатчике на минимум) существенно снижает вероятность таких дефектов, как нелинейные искажения, позволяя работать в сложных условиях фиксации и записи звука.

Для повышения качества аудио в Lark Max применена технология цифровой обработки сигнала (DSP), обеспечивающая дополнительное подавление шума и интерференции. Технология ENC обеспечивает выявление в сигнале окружающего шума и его минимизацию. ENC можно включать/выключать кнопкой как на передатчике, так и на приемнике.



Микрофон Lark Max с меховой ветрозащитой

Кнопка включения/выключения записи

Одним из компонентов Lark Max является зарядный кейс, позволяющий заряжать передатчик и приемник там, где нет доступа к питающей сети или иным источникам энергии. Собственной батареи передатчика хватает примерно на 7,5 ч работы, а в сочетании с полностью заряженным кейсом это время может достигать 22 ч. Одновременно можно заряжать и приемник, продолжая его использовать.

Позаботились разработчики Hollyland и о совместимости системы с внешним оборудованием на уровне интерфейсов. Стыковка с большинством камер (DSLR, беззеркальных, типа action, видеокамер и др.) производится через выход на 3,5-мм разьеме TRS. Подключение приемника к смартфону делается кабелем USB-C – Lightning или USB-C – USB-C, но и вариант кабеля TRS – TRRS тоже возможен. Есть и поддержка USB Audio Class (UAC), благодаря чему компьютер, к которому по USB-C подключен приемник Lark Max, распознает его как аудиокарту, через которую звуковой сигнал вводится в компьютер.

Что касается радиоканала, по которому передатчик системы связывается с приемником, то дальность его действия может достигать 250 м в условиях прямой видимости и при отсутствии помех. Такая рабочая дистанция получена с помощью встроенных в каждое устройство двух антенн с высоким коэффициентом усиления, гарантирующих надежную передачу сигнала даже в сложных радиочастотных условиях. Применена также технология адаптивной перестройки частоты AFH (Adaptive Frequency Hopping), предотвращающая кратковременные пропадания сигнала, а значит, обеспечивающая непрерывные фиксацию и запись аудио.

Удобна система и с эксплуатационной точки зрения. Для крепления передатчика на одежде предусмотрена магнитная прищепка, состоящая из встроенного в корпус магнита и ответной металлической пластины. Масса передатчика составляет всего около 33 г.

Имеющийся в передатчике цветной сенсорный 1,1" дисплей типа AMOLED позволяет настраивать устройство и визуально контролировать уровень заряда аккумулятора,



Кнопка включения/выключения и вход для внешнего микрофона



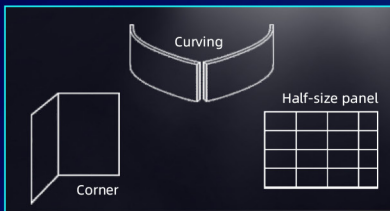
Lark Max: два микрофона передатчика и приемник в кейсе для зарядки, транспортировки и хранения

Unilumin

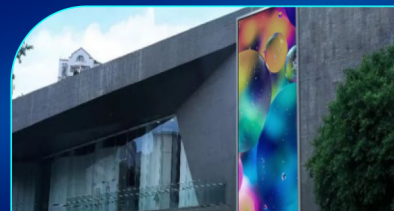
## Новые улучшенные экраны Unilumin культовых серий COB Micro/Mini



Автоматизированный ремонт модулей за **3** минуты, моментальное обслуживание, запуск локализованного сервиса



Креативный дизайн - гибкий COB экран, изогнутый дисплей, угол **90°**, расширенный форм-фактор



Уличный экран COB - яркость **7000** нит, самый яркий в мире COB LED дисплей, ультраконтрастный экран **≥15,000:1**, наивысшая степень защиты



Для получения более подробной информации, посетите наш веб-сайт [ru.unilumin.com](http://ru.unilumin.com)  
Электронная почта: [sales@unilumin.com](mailto:sales@unilumin.com)

## Сравнительные характеристики некоторых беспроводных микрофонных систем

Параметр	Система			
	DJI Mic	RØDE Wireless Go2	Lark 150	Lark Max
Зарядный кейс	Есть	Нет	Есть	Есть
Запись	Есть	Есть	Нет	Есть
Динамик в приемнике	Нет	Есть	Нет	Есть
Зарядка передатчика по USB	Есть	Есть	Нет	Есть
Сенсорный экран	Есть	Нет	Нет	Есть
MFI-сертификация	Нет	Нет	Нет	Есть
Макс. SPL, дБ	114	~108	114	128
Отношение сигнал/шум, дБ	66...68	66...69	65	70
АЧХ, Гц	50...20000	50...20000	20...20000	20...20000
Дальность действия*, м	250	200	200	250
Время работы передатчика**, ч	5,5	~7,0	4,0	7,5
Время работы приемника**, ч	5,0	5,0...5,7	7,5	9,0
Технология шумоподавления	DSP	DSP	DSP	ENC

\*В условиях прямой видимости.

\*\*От полностью заряженной встроенной аккумуляторной батареи.

состояние сигнала и соединения с приемником, ряд других функций и параметров. Для навигации по настройкам можно использовать и удобный поворотный регулятор.

Очевидно, что система Lark Max получилась эффективной, соответствующей уровню профессионального аудиооборудования. Поэтому было бы интересно провести ее сравнение с аналогичными «одноклассниками», представленными в данном секторе техники. Для удобства это сравнение сделано в виде таблицы.

Таблица наглядно показывает, что Lark Max является лидером среди четырех рассмотренных систем. Но окончательные выводы пусть каждый сделает сам.

В завершение нужно сказать, что Lark Max выпускается в двух версиях – Duo и Solo, то есть с двумя микрофонами-передатчиками и с одним, соответственно. Кроме того, к передатчикам можно подключить и внешние петличные микрофоны, что делает систему еще более универсальной.

# ТЕЛЕСУФЛЕРЫ

# TELEVIEW

«ПОРТАТИВНЫЙ»



«СТУДИЙНЫЙ»



**TLW-Reporter**  
Репортажный телесуфлер:

- На плечевом упоре или крепление на 15мм рельсы
- Для работы с компьютерами iPad или Android размером 7-11"
- Беспроводной пульт ДУ управления воспроизведением текста

Москва  
Телефон: +7 495 900-10-71  
E-mail: info@televue.ru  
Web: www.televue.ru



Два в одном

# SHOGUN STUDIO 2



2 x HDR  
монитора

Запись 8 x каналов HDR60  
или 2 x каналов 4Kp60

Профессиональные  
кодеки

Atomos Shogun Studio II — уникальное решение для многоканального мониторинга и записи. Этот рековый монитор-рекордер позволяет работать с различными источниками сигнала, обеспечивая запись двух каналов 4Kp60 или до восьми каналов HDR60 в профессиональных кодеках Apple ProRes, ProRes RAW и AVID DNx. Устройство также может работать как свитчер, редактировать видео, создавать плей-листы и воспроизводить их.

Shogun Studio II можно легко встроить в любой мультикамерный рабочий процесс, будь то прямые трансляции, концерты, спортивные соревнования и другие ивенты.



Эксклюзивный дистрибутор Atomos  
**ProVideo Systems**  
Тел.: +7 (495) 510-510-0 • info@provis.ru • www.provis.ru



# Гонка чемпионов, «заряженная» системами Riedel Communications

Серкан Гюнер

Гонка чемпионов – ROC (Race Of Champions) – это международные автогонки, проходящие в начале или в конце каждого года. В гонке принимают участие лучшие трековые и раллийные гонщики мира. Это единственное соревнование, в котором одновременно участвуют выходцы из Formula 1, WRC, IndyCar, NASCAR, а также представители автогонок на кузовных болидах, таких как WTCC. Гонка проходит на идентичных кузовных автомобилях и машинах багги.

**В** середине июня компания Riedel Communications сообщила о том, что Гонка чемпионов (ROC) – ежегодные международные автоспортивные соревнования, в которых участвуют лучшие в мире трековые и раллийные гонщики, уже более 12 лет использует системы Riedel, начав с радиостанций, а затем перейдя к системам служебной связи между всеми департаментами. В 2023 году ROC задействовала системы MediorNet, Artist и Volero для обеспечения взаимодействия на своем втором снежном и ледяном треке, распо-

ложенном в северной Швеции всего в 100 км от Полярного круга. Нынешний год – еще один, когда решения Riedel помогли ROC снизить расходы на инфраструктуру, обеспечив высококачественную оперативную связь для всех гоночных команд. А представители Riedel предоставляли техническую помощь непосредственно в месте проведения гонок.

«Кроме Гонки чемпионов, многие из нас работают и на других крупных спортивных соревнованиях, так что мы знакомы с решениями Riedel и используем их больше чем на одном проекте, – сказал Доминик Олифф, владелец и эксплуатационный директор ROC. – Гонке чемпионов присущи свои собственные уникальные сложности, поскольку все здесь очень динамично, ситуация постоянно меняется, и надежная связь в таких условиях критически важна. Пока такой связи нет, сложно понять всю ее важность. К счастью, мы смогли применить на этих гонках опыт и знания Riedel, будучи уверенными, что если что-то идет не так, представители Riedel смогут исправить это в течение буквально нескольких секунд».

Установив 10 шасси Riedel MediorNet, ROC получила возможность передавать все сигналы связи, видео и звука, а также другие данные по одному оптическому кабелю, что позволило сделать рабочий процесс экономически более эффективным, а также универсальным в масштабах всего спортивного сооружения. К тому же экосистема Riedel Artist, имеющаяся в распоряжении ROC, содержит 36 Intercom-панелей и интегрированную систему



Доминик Олифф



Автомобилем управляет 4-кратный чемпион F1 Себастьян Феттель

>30 ЛЕТ НА РЫНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТВ-ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ**

конференция  
**СИБТРВ**  
**2023**

**21 – 22 СЕНТЯБРЯ**

НОВОСИБИРСК/ АКАДЕМПАРК/ ТОЧКА КИПЕНИЯ

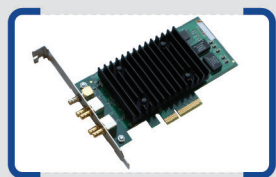
[www.sibtrb.ru](http://www.sibtrb.ru)



Началась регистрация

ПРИГЛАШАЕМ ВСТРЕТИТЬСЯ В СЕНТЯБРЕ В НОВОСИБИРСКЕ

**ПЛАТЫ ВВОДА/ВЫВОДА СЕРИИ FDEXT**



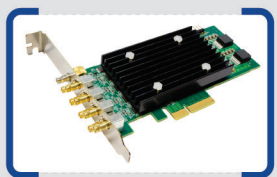
**FD922**

2 входа и 2 выхода;  
12G/6G/3G/HD/SD-SDI, ASI



**FD722**

2 входа и 2 выхода;  
3G/HD/SD-SDI, ASI



**FD788**

до 8 входов/выходов;  
3G/HD/SD-SDI, ASI



**FD720**

2 входа;  
HDMI



**FD940**

4 входа;  
HDMI

**ПРОДУКТЫ «СОФТЛАБ-НСК» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЯ**



**ФОРВАРД Т**

автоматизация ТВ-вещания  
«телеканал-в-коробке»



**ФОРВАРД ПЛАГИНЫ**

дополнительные опции,  
расширяющие функционал  
продуктов



**ФОРВАРД ГОЛКИПЕР**

замедленные повторы  
в прямом эфире



**КОДЕРЫ/ДЕКОДЕРЫ**

продукты для решений  
с перекодированием  
ТВ-сигнала



**ФОРВАРД СПЛАЙСЕР**

бесшовная вставка  
контента в программы TS



**ФОРВАРД РЕФЕРИ**

многоканальный сервер  
системы «Видеогол»



**ФОРВАРД ОФИС**

управление базой  
видеоматериалов  
и программирование эфира



**SLADSREMOVER**

вырезка рекламы  
в ретранслируемом сигнале



**ФОРВАРД СПОРТИВНЫЕ ТИТРЫ**

графическое оформление  
спортивных трансляций



**ТВ-СТУДИЯ ALL MIX**

интегрированный  
программный комплекс  
телевизионной студии



**FORWARD4SKYPE**

интеграция звонков Skype  
в передачи прямого эфира



**ФОРВАРД ИНЖЕСТ**

запись многокамерной  
съемки



Одно из шасси MediorNet



Система Artist-1024



Антенна и терминал системы Bolero

Volero, в состав которой входят 24 приемопередатчика и пять антенн, что позволяет обеспечить связью всю организацию. Благодаря тому что каждый приемопередатчик поддерживает шесть полностью дуплексных каналов связи, большое число пользователей может общаться друг с другом одновременно. Это помогает членам команд быстро и точно информировать друг друга о текущих изменениях. Группа поддержки Riedel Managed Technology также всегда присутствует на месте проведения гонок, обеспечивая настройку и решение возникающих технических проблем.

ROC – это единственная автогонка в мире, где звезды Formula One, World Rally Championship, IndyCar, NASCAR, Le Mans, Rally X и других крупных автоспортивных состязаний соревнуются друг с другом, состязаясь на одинаковых спортивных автомобилях. По схеме это гонки на выбывание, так что пилотам нужно в полной мере продемонстрировать свое мастерство, соревнуясь на машинах разных типов в рамках серии напряженных этапов с выбыванием проигравших. Поэтому съемочные группы, специалисты на трек, гонщики и маршалы должны быть готовы реагировать на динамичные изменения ситуации и сообщать о них остальным участникам общего коллектива.

«Гонка чемпионов была и остается впечатляющим событием, а Riedel стремится помочь организаторам и участникам гонок показать все, на что они способны, и это проходит красной нитью через все наше долговременное партнерство, – сказал исполнительный директор Riedel по глобальным событиям Марк Шнайдер. – Все было весело и в буквальном, и в переносном смысле, и мы рады, что наши решения продолжают помогать организаторам гонок работать удобно, быстро и эффективно».



Команда Доминика Олиффа в центре управления гонками



Гонка, проходящая всего в 100 км от Полярного круга



# Баба Яга на задании. Фильм «Джон Уик 4»

Бастер Ллойд

На мировые экраны вышел четвертый фильм киносериала про белоруса-киллера. Картина «выстрелила» в кинопрокате громче трех предыдущих частей. Зрители и критики оценили масштаб действия и фирменный стиль видеоряда, отметив, что лента максимально сократила дистанцию между кино и компьютерной игрой. В сегодняшней статье рассказывается о постановочной части одного из самых успешных боевиков года.

## Ставка на съемки и трюки

Четвертый фильм, как и все предыдущие, снял в качестве режиссера Чэд Стахелски (Chad Stahelski) – бывший каскадер и постановщик трюков. С Киану Ривзом он познакомился еще на площадке первой «Матрицы», а карьеру начал с печально известного «Ворона», на съемках которого погиб Брэндон Ли. Любопытно, что именно Стахелски доигрывал все неснятые сцены, где должен был играть почивший Ли. В большей их части дублера снимали со спины, но иногда требовалась замена лица цифровым способом. На постановку «Джона Уика 4» студия выделила 90 млн долларов США.

География съемок была обширной, но основная группа работала в Берлине и Нью-Йорке, а вторая побывала в Париже и Токио. Все ключевые специалисты, в том числе художник-постановщик и оператор, перекочевали в проект из третьего фильма. Сменился супервайзер визуальных эффектов. На ответственную должность рекрутировали опытного Джонатана Ротбарта, который создавал «Дедпул» (2016). Но подход к постановке остался прежним – превизуализация и съемка по максимуму на площадке с последующим добавлением не бросающихся в глаза визуальных эффектов. В фильме есть несколько запоминающихся action-эпизодов, которые со временем имеют шансы обрести культовый статус. При их постановке режиссер картины делал ставку на реализм в условиях общей стилизации видеоряда.

## Перестрелка в квартире

Невероятно эффектная перестрелка в многоквартирном доме врезается в память благодаря съемке с верхней точки, когда зритель наблюдает за действием, словно это компьютерная игра.



«Чэд показал мне несколько примеров чего-то похожего, – вспоминает супервайзер Ротбарт, – и мы обсудили, как снять подобное. Запустили превизуализацию и блокинг сцен, чтобы понять, откуда героя будут атаковать плохие парни. Все действия тщательно продумывали. Мы потратили много времени на разработку внешнего вида эффекта зажигающих патронов и определение расстояния до объектов воздействия, чтобы все выглядело реалистично при попадании. С нами в паре работал художник-постановщик, с которым мы выбирали дизайн, цвет и обстановку комнат. Нас больше всего интересовало, как это будет выглядеть, если смотреть сверху вниз, учитывая, что технически мы находимся внутри этажа здания. Мы много раз обсуждали, насколько высоко должна быть камера, и что зритель увидит, когда мы смотрим на стены и дверные проемы. В целом я очень доволен окончательным результатом».

На этапе монтажа и обработки специалисты по композитингу добавили в кадры огонь, вспышки выстрелов, кровь и разрушения от попаданий пуль. Стоит также отметить движение камеры в этой сцене. Верхний ракурс получен с крана, который передает эстафету камере на тросовых подвесах, поскольку сцена довольно продолжительная. Кадры внизу уже снимали со стедикама. Кадры с прыжком в окно и падением на минивэн снимались в два прохода. Каскадер действительно выпрыгивал, но падал на коробки. Минивэн снимался отдельно. Ему на крышу роняли утяжелитель. На этапе монтажа эти два съемочных слоя объединили при помощи композитинга.



*На съёмочной площадке*

### **Триумфальная арка**

Зрелищная сцена у триумфальной арки была снята на аэродроме в Берлине. Французская достопримечательность, как и виды Парижа – это цифровая достройка. Блок этих кадров был выполнен канадской студией Rodeo.

«На разработку эпизода я потратил много времени вместе с постановщиком трюков Скоттом Роджерсом, – комментирует Ротбарт. – Мы делали превиз и определяли, как машины будут взаимодействовать друг с другом вокруг арки. Нам нужно было выяснить, какие

автомобили будут настоящие и как они смогут взаимодействовать с Киану на съёмочной площадке, а что должно быть сделано в компьютерной графике. Мы также потратили много времени на работу с интерактивными тележками и их интеграцию в сцену боя. Именно они сталкивались с каскадерами, чтобы впоследствии быть замененными CG-машинами. Хореограф боя Джереми Маринас поставил движения – людей бросали на машины при правильной скорости и в нужное время. При проектировании тележек учиты-

# SFERAVIDEO

Проектирование, поставка и инсталляция программно-аппаратных комплексов оборудования для обработки, хранения и кодирования медиаданных для студий производства и пост-производства цифрового кино, систем онлайн-ового и «холодного» хранения медиаданных на жёстких дисках с возможностью реставрации и восстановления контента.

валась техника безопасности и силуэт автомобилей. После пробного теста ночью были добавлены фары для корректного освещения актеров, когда машины подъезжали и ударили их».

Модель арки строилась в программе Houdini, а окрестности представляют собой фототекстуры, которые спроецировали на геометрию здания, плюс matte painting фонов.

## Рукопашные схватки

Джон Уик не только много стреляет из пистолета и дробовика, но и постоянно кого-то бьет руками и ногами. Рукопашные схватки ставились особенно тщательно. Они тут не дотягивают до фильма «Рейд», поскольку Киану Ривз – не профессиональный боец и мужчина в возрасте, но для голливудского боевика драки все же смотрятся очень здорово. Сцена на лестнице снималась в Берлине, а не в Париже. Окрестности слегка дорабатывали под Париж. Все движения тщательно репетировались. Каскадеры работали в обыкновенных костюмах, но с амортизирующими ударами подкладками, как и Киану Ривз. Оператор-постановщик картины Дэн Лаустсен снимал эпизод на широкоугольные объективы и со стедикама, чтобы добавить эпичности происходящему. Он мог позволить себе подобное, потому что Киану Ривз прошел трехмесячный курс подготовки и был готов отрабатывать каждое движение десятки раз. У режиссера картины не было необходимости просить добавлять той же тряски, чтобы скрыть постановочность и добавить динамики.

## VFX и свет

В общей сложности в картине 1524 кадра с визуальными эффектами. Над проектом трудились больше десяти вендоров. Помимо уже упоминавшихся эпизодов с компьютерной графикой художники студий убирали половину фаланги пальца Киану Ривзу, которой его герой лишился в третьем фильме франшизы. Кровь в кадры добавлялась средствами композитинга, но ее снимали отдельно. То есть не всегда это была симуляция. Особенностью этого фильма также является цветокоррекция, которая стартовала достаточно рано, поэтому студии визуальных эффектов имели возможность зачастую работать с «покрашенным» материалом. Так как процессу цветокоррекции Стахелски уделял максимальное внимание, он зачастую просил присылать маски на все, без исключения, компьютерные объекты, добавленные в кадр.

Оператор-постановщик картины Дэн Лаустсен снимал фильм на широкоугольные объективы и камеры ARRI. Для картины характерны плавные движения, которые достигались путем применения стедикама, телескопического крана и тележки. Выразительная игра света и тени уходит корнями в фильмы Бернардо Бертолуччи, о чем любит говорить Стахелски. Он хотел добиться художественной стилизации за счет использования интересных световых решений. В этом ему и помог опытный Лаустсен. Однако нельзя сказать, что это наигранная вычурность и желание просто произвести впечатление. Во многих решениях прослеживается драматургия. Например, глаза Джона Уика в отличие от оппонентов почти всегда подсвечены равномерно. У антагонистов же присутствует тень. Постановка света отнимала много времени и всегда делалась заранее, до выхода актеров на площадку.

Киносерия про Джона Уика наделала немало шума и стала большим событием в жанре боевика. Фильмы понравились аудитории благодаря уникальному стилю, драйву и огромной харизме главного героя. Сборы свидетельствуют о желании «продолжать банкет». Пятый фильм выйдет через пару лет.



Кадры из фильма

# Светодиодный прожектор Zhiyun Molus G60

тест редакции

Михаил Житомирский

Редакция журнала MediaVision продолжает практику тестирования различного оборудования. Как всегда, речь идет о проверке эксплуатационных свойств рассматриваемых устройств, поскольку для объективной оценки технических характеристик требуются соответствующие контрольно-измерительные средства, которыми редакция не располагает. Тем не менее и без таковых можно оценить, насколько тот или иной образец оборудования удобен в настройке и эксплуатации, насколько заявленные характеристики, не требующие инструментальных замеров, соответствуют действительности, а также насколько эффективно применение тестируемого образца в заявленных производителем условиях.

**В** данной статье рассматриваются процесс и результаты испытаний осветительного прибора Molus G60 китайского производителя Zhiyun, продукция которого получила широкое распространение среди тех, кто занимается созданием медиаконтента как профессионально, так и в качестве хобби.

Как всегда, первое знакомство с любым устройством начинается с извлечения его из упаковки. При этом сама упаковка – тоже фактор, формирующий впечатление об устройстве. Не зря же говорят – встречают по одежке. Одежка здесь, что называется, без особых изысков, но качественная и добротная – коробка из плотного ламинированного картона, внутри которой, в поролоновом каркасе, находятся все части комплекта – каждая в своей ячейке. Это сам прибор, рефлектор со съемным диффузором из

латекса и блок питания. Ну и, разумеется, инструкция по эксплуатации. Все вполне удобно.

Ну а дальше – извлекаем прибор и рефлектор из упаковки и стыкуем их друг с другом. Для этого есть фиксируемый байонет, надежно удерживающий рефлектор на Molus G60. К корпусу прибора присоединена скоба для установки

Органы управления прибором



Комплект Zhiyun Molus G60



Прибор в режиме Open Face и с рефлектором и диффузором

на штатив. Угол ее наклона можно менять относительно корпуса прибора, что делается с помощью крепежного винта. Позиционирование скобы ступенчатое – соединение методом розетки исключает проскальзывание скобы относительно корпуса прибора при воздействии на нее или на корпус какого-либо усилия, в том числе, и веса самого прибора.

Включается прибор нажатием соответствующей кнопки, правда, от нажатия до включения проходит некоторое время – 2...3 с. Кратковременного нажатия для включения или выключения недостаточно – нужно нажать кнопку и удерживать ее некоторое время. Это защита от случайного включения/выключения вследствие нечаянного нажатия на кнопку.

Сказать, что Molus G60 прост в использовании, значит, не сказать ничего. Он предельно прост и удобен, а ведь позволяет регулировать и яркость, и цветовую температуру излучаемого света. Первую можно менять в пределах 0...100%, вторую – в диапазоне 2700...6500K. Причем менять как плавно, так и ступенчато, поскольку регуляторы служат одновременно и кнопками. Поворот регулятора вызывает плавное изменение соответствующего параметра, нажатие на регулятор приводит к мгновенному переходу в заданный режим. Так, для яркости есть три таких режима – 0%, 50% и 100%, для цветовой температуры тоже три – 2700K, 5500K и 6500K. Поскольку регуляторы имеют разную форму: регулятор яркости – цилиндрическую, а регулятор цветовой температуры – крестообразную, управлять прибором можно, не глядя на него, а выбирая нужный регулятор наощупь.

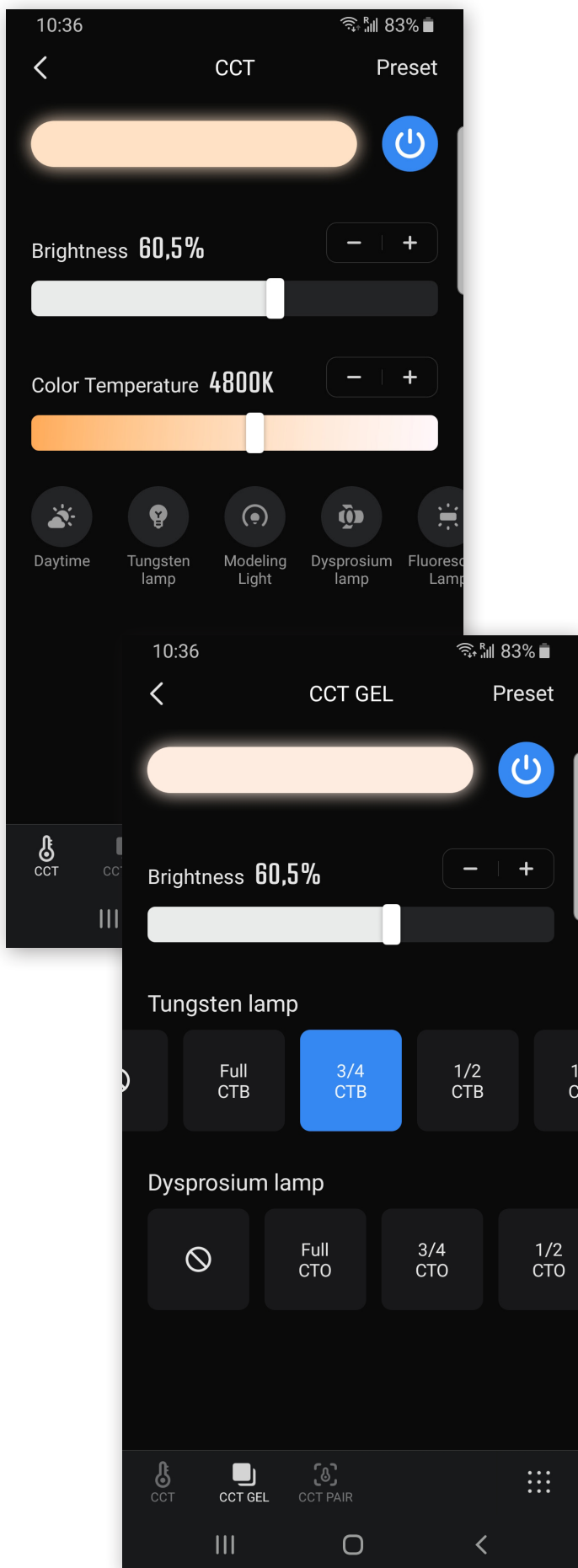
Понятно, что заявленные 0% в качестве начального значения изменения яркости – это маркетинговый ход. Физические процессы в светодиоде не позволяют плавно стартовать с нуля. И это справедливо для приборов любых производителей и ценовых категорий. Реальная стартовая яркость сразу после нулевого значения составляет, по субъективным ощущениям, никак не

# Подключайтесь спокойно

- Кабель для инсталляций
- Tактический кабель
- Кабельные сборки
- Надёжно

**NETWORK**

АО "Ом Нетворк" 195196, Санкт-Петербург, Таллинская, 7  
Тел: +7 (812) 612-81-33 +7(812) 309-22-44 [www.omnetwork.ru](http://www.omnetwork.ru)



Управление прибором из приложения ZY Vega

меньше нескольких процентов. Все изменения параметров хорошо видны на дисплее, и это удобно.

Благодаря наличию рефлектора и диффузора прибор можно использовать и как безлинзовый прожектор, и как источник более мягкого света. Изменение характера освещения, понятно, достигается путем установки или снятия диффузора. При необходимости, если это нужно для решения определенной творческой задачи, можно использовать прибор и вовсе без диффузора и рефлектора, так сказать, с открытым забралом – Open Face.

Питание на прибор подается от внешнего сетевого адаптера, входящего в комплект. Кабель питания подключается с помощью стандартного разъема. Есть и альтернативный вариант – питание через разъем USB-C. Для этого рекомендуется применять зарядное устройство мощностью не менее 18 Вт, поддерживающее протокол быстрой зарядки PD. При этом максимальная яркость прибора будет пропорционально ограничена. При подаче на вход 60 Вт от источника питания яркость можно будет выставить на 100%.

Еще одна удобная функция Molus G60 – наличие двух режимов включения/выключения – Normal и Live. В первом включение/выключение происходит по нажатию кнопки, а во втором прибор включается и выключается в момент подачи и снятия питания соответственно. Это полезно, когда прибор установлен так, что сложно или невозможно дотянуться до кнопки включения/выключения. Например, подвешен под потолком или закреплен высоко на штативе.

Поскольку в Molus G60 интегрирован вентилятор, было интересно дождаться, когда он включится, чтобы оценить уровень шума. Дождлся. Шум практически не слышен – если бы не видел, как вращается вентилятор, не поверил бы, что он вообще есть.

И еще немного об управлении – это можно делать дистанционно из приложения ZY Vega. Просто подключиться со смартфона к прибору по Bluetooth не получится – только из приложения. Из него можно не только регулировать яркость и цветовую температуру напрямую, но и использовать предустановки, имитирующие лампы и цветные гелевые фильтры разных типов.

Есть кое-что из того, что сам не пробовал, но считаю нужным упомянуть. Прежде всего это высокое качество света. Производитель заявляет, что индекс цветопередачи CRI у прибора не менее 96, а индекс совместимости телевизионного освещения TLCI – не менее 97. По опыту съемки с использованием прибора могу сказать, что это очень похоже на правду, поскольку цветокоррекция снятого изображения, особенно телесных тонов, практически не требуется.

Далее, из приборов Molus G60 можно формировать массивы, получая общий мощный источник света с большой площадью поверхности излучения.

И третье, что важно, это возможность применения широкого спектра светоформирующих аксессуаров, устанавливаемых на прибор с помощью адаптера на байонет Bownens. В частности, таким способом можно устанавливать различные софтбоксы, в том числе и два фирменных, уже выпущенных компанией Zhiyun.

В общем, прибор произвел очень приятное впечатление. Уже пользуюсь им регулярно. ▶

# S4 Studios, виртуальное производство и решения AJA

Кэти Вайнберг

Не секрет, что производство контента с применением технологий виртуальной, дополненной и расширенной реальности становится все более массовым. Соответственно, растет и число компаний, сосредоточившихся на этих технологиях. Одна из них – это S4 Studios, обеспечивающая полный цикл виртуального производства контента и создания визуальных эффектов. Студия компании находится в Лос-Анджелесе (США), а павильон, оснащенный для виртуального производства и ICVFX (in-camera visual effects) – визуальных эффектов, создаваемых непосредственно в процессе съемки, расположен неподалеку – в Canoga Park. Владелец и креативный директор компании Джеффри Кейтер использует HD/SD/AES-синхрогенератор AJA GEN10 в сочетании с системой трекинга камер HTC VIVE Mars CamTrack. Интересно узнать, что рассказывает Джеффри Кейтер о своей компании и о том, какие технологии применяются для синхронизации светодиодных видеостен, камер и компьютеров.

**S**4 Studios – это компания, специализирующаяся на визуальных эффектах, располагающая павильоном ICVFX. В нем наши клиенты могут выполнять съемку с созданием эффектов в режиме реального времени, а поскольку мы работаем как студия полного цикла по созданию визуальных эффектов, то можем убирать из изображения ненужные элементы и создавать эффекты, для которых только видеостен недостаточно. 24 года тому назад S4 Studios начала свою деятельность с того, что занималась анимацией и визуальными эффектами. Примерно два года назад я начал участвовать в виртуальном производстве, внедряя визуальные эффекты, создаваемые в режиме реального времени.

Мы установили три видеостены и разнообразное оборудование для производства по технологии виртуальной реальности. В то время применение Unreal Engine только начиналось. Поскольку у меня был многолетний опыт работы в сфере анимации и визуальных эффектов, я стал использовать это ПО, интегрировав его в наш производственный конвейер, причем не только для виртуального производства, но и для решения задач анимации и VFX. Когда пришел Covid, все стали работать виртуально, а мы начали интенсивнее применять Unreal.



Съемочный павильон S4 Studios

Нам хотелось делать больше с применением технологий виртуальной реальности, так что мы стали искать павильон. Я осмотрел павильоны в Remmet Studios, где как раз начиналось строительство светодиодной видеостены. Там мне предложили разработать технологию применения видеостен и дать старт новой эре кинопроизводства. Взамен мы получали возможность использования этого пространства как нашей базы.

В процессе съемок я выступаю в качестве креативного директора и супервайзера по виртуальному производству. Я взаимодействую с режиссером и оператором-постановщиком, гарантируя им возможность снять в течение дня то, что было запланировано. Я также руковожу группой Unreal, которая выводит на видеостену нужный контент. Я даю им указания сменить то или иное изображение на видеостене или перейти к другим виртуальным декорациям в зависимости от того, что мы собираемся снимать.

У нас есть павильон небольшого размера площадью 214 м<sup>2</sup>, где установлена конструкция из трех видеостен. Здесь удобно снимать сцены, происходящие в салоне автомобиля. Мы уже сняли несколько музыкальных клипов и материалов других жанров, потратив на это существенно меньше средств, чем было бы при интенсивном применении ICVFX. Мы хотим, чтобы больше компаний поняли – виртуальное производство уже доступно даже для небольших проектов. Нет необходимости тратить 50...60 тыс. долларов в день на ICVFX. Мы начинаем с 10 тыс. долларов в день, так что клиент экономит деньги и получает возможность работать дольше, виртуально перемещаясь из одной локации в другую, а фактически оставаясь на одном месте.

Что же будет движущей силой новой эры виртуального кинопроизводства? Существенной частью станет экономическая эффективность, но реальными стимулами будут художественное управление съемкой в режиме реального времени и так называемый аспект «финального пикселя». Вы приходите, проводите съемку и уходите с финальными пикселями, то есть с готовым материалом. Речь идет о полном контроле над тем, что выводится на видеостену в этом виртуальном мире и гарантии, что клиент получает

то, что планировал в смысле визуального стиля. Можно также применять методы ускоренной прокрутки, недоступные в реальном мире, потому что, опять же, есть полный контроль над съемочной средой. К примеру, снимая на настоящем пляже, нельзя заставить Солнце всходить или заходить по желанию режиссера. Многие продюсеры, которые все чаще применяют этот метод, также понимают, что он дает большую экономию средств, поскольку после съемки требуется лишь небольшая доработка материала, в том числе и визуальными эффектами. Также отпадает необходимость переезжать с одной локации на другую, получать разрешения и закрывать улицы городов на время проведения съемок. Снять разные локации можно за один день, не сдвигаясь с места.

Хотел бы вкратце рассказать, как проходит наш обычный рабочий день. Как правило, в течение дня проводится тестирование разных камер, систем и сред, а также идет формирование нашей библиотеки сред Unreal, параллельно с чем ведется коммерческая деятельность. Мы также сотрудничаем с поставщиками технологий, чтобы показать оборудование и системы потенциальным клиентам. Кроме того, я постоянно работаю с линейными продюсерами, приглашая их прийти и опробовать технику, либо предлагаю операторам-постановщикам посмотреть, как работает трекинг, и даю им пищу для размышлений о том, какие кадры они могли бы снять в нашем павильоне.

### AJA GEN1

- Это недорогой универсальный генератор синхросигналов HD/SD/AES, имеющий семь выходов, в том числе две группы независимо управляемых выходов опорных сигналов HD/SD и один выход AES-11.
- Для SD-выходов предусмотрено переключение между режимами синхросмеси и цветных полос.
- Трехуровневые синхросигналы HD можно выводить в 19 разных HD-форматах. Для выхода AES-11 предусмотрены режимы Silence (тишина) и Tone (тоновый сигнал). Все выходы синхронизированы друг с другом и привязаны к единой точной базовой тактовой частоте.



Съемка на фоне светодиодной стены





Но в любой работе есть сложности, которые необходимо преодолевать. Одна из главных проблем заключается в том, что некоторые клиенты никогда не снимали на фоне светодиодной стены, поэтому крайне важно объяснить им, какой должна быть при съемке дистанция до светодиодной стены и каким должно быть разрешение пикселей. Могут возникать сложности с муаром и работой камер, которые не учитываются при обычной съемке. Это, например, угол раскрытия затвора и синхронизация. Некоторые приходят с камерами, в которых просто нет входа для внешнего опорного сигнала.

Группа виртуальной съемки – это тоже особенная единица, которая сейчас стала частью нашего рабочего процесса. В течение дня нам постоянно приходится иметь дело с техническими сложностями, поэтому нужно понимать, что мы будем тесно взаимодействовать друг с другом, чтобы клиенты могли снять все, что им нужно. Мы также просим партнеров с терпением относиться к факту, что, возможно, наши компьютеры могут повести себя немного непредсказуемо, либо на видеостене вероятны какие-то сбои. У нас есть техник, отвечающий за работу видеостен, который следит за самими видеостенами, за мощностью обработки видео, в общем, за всеми этими аспектами. Кроме того, мы показываем клиенту, что можем сдвинуть здание на фоне и/или слегка изменить освещение. Клиентам требуется некоторое время, чтобы все это осознать и начать применять как инструмент творчества, действующий в режиме реального времени, причем не только на заднем фоне.

Компонентами нашего технологического процесса являются синхронизатор AJA GEN10 и система HTC VIVE Mars Cam. Все наши компьютеры оснащены платами NVidia Quadro со встроенными в них картами синхронизации, так что далее по тракту они все могут рабо-

тать синхронно при выводе изображения на видеостену. Далее, есть отдельные LED-процессоры, которые, собственно, и выводят контент на стену. Есть еще вопрос трекинга камер, и здесь используется система VIVE Mars. Мы подвешиваем базовые станции на решетке размером примерно 10×10 м, так что система работает отлично применительно к размерам нашего павильона и числу используемых камер.

После завершения подготовки мы начинали тесты и обнаруживали нестыковки в изображении, потому что не было привязки к опорному сигналу, не было синхронизации. Эта проблема часто поднималась в Facebook-группе Mars. Люди стали публиковать схемы того, как это работало, и там было упоминание, что AJA GEN10 хорошо стыкуется с системой Mars, – что-то вроде решения типа «включил и забыл».

В целом тема синхронизации для меня является новой, поскольку я вышел из сферы визуальных эффектов. Но я заказал все необходимое, а когда оборудование пришло, мы настроили его с помощью небольших dip-переключателей на тыльной панели и выполнили все подключения. Все разрывы и лишние линии на изображении исчезли, а видеостены, камера, компьютеры и система Mars стали работать полностью синхронно, и это было чудесно. Мы бегали вокруг и жали друг другу руки.

Решением проблемы стал GEN10, или волшебный ящик, как мы его называем. Это метроном, сердечный ритм всей работы, потому что он собирает все воедино. Маленький волшебный ящик стал основой работы всего и вся. И пока лишь немногие применяют внешнюю синхронизацию, мне нравится понимать, что у нас с этим все в порядке и все наше компьютерное оборудование, видеостены и все остальное работает синхронно.

## HTC VIVE

представляет собой высокоэффективную платформу виртуальной реальности и экосистему, позволяющую создавать максимально реалистичный виртуальный контент как для корпоративных, так и для индивидуальных заказчиков. Экосистема VIVE опирается на высококачественные аппаратно-программные средства VR и контент. В состав аппаратных XR-средств входят платформа VIVEPORT и соответствующее приложение, решения VIVE класса Enterprise для корпоративных клиентов, VR-акселератор VIVE X и VIVE ARTS для культурных инициатив.



Следует уделить внимание и работе с HTC и AJA. Присутствие в Facebook-группе HTC VIVE Mars CamTrack стало лучшим способом получения техподдержки, а Тим Уен всегда готов эту поддержку оказать. Их технология тоже относится к категории «настроил и забыл», поэтому поддержка требуется крайне редко. Все отлично задокументировано, а компания регулярно добавляет системе новые функции, чтобы сделать нашу жизнь легче.

Если говорить о компании AJA, то когда мы столкнулись с проблемой, наш видеоинженер сказал: «Звоните в AJA, и я гарантирую, что там обязательно ответят». Я тут же позвонил и мне ответили, безо всякого ожидания и прослушивания музыки. Мы объяснили, в чем заключается проблема, и они стали ее решать. AJA, без сомнения, это золотой стандарт.

Еще один интересный вопрос: «Каким тенденциям следовать и почему?». Думаю, главная технология, меняющая сегодня правила игры, это искусственный интеллект – AI (Artificial Intelligence). С помощью AI ротоскопирование и трекинг теперь выполняются просто по нажатию кнопки. Начав карьеру в качестве аниматора и дизайнера, а затем перейдя к компьютерной анимации, анимации персонажей и к визуальным эффектам, я прошел через разные изменения парадигмы. Волна AI, которую мы переживаем сейчас, очень схожа с переходом от анимации 2D к 3D. Каждый, кто

мыслил двумерно, ушел с рынка, но до сих пор остается огромное количество замечательных 2D-мультфильмов.

Вот как я смотрю на кинематографические средства на базе AI. Тот факт, что компьютер можно научить созданию красивых фонов, не означает, что у компьютера есть кинематографический взгляд. Это просто еще одно средство, способное помочь нам делать работу лучше. Оно влияет на эффективность и сокращает время, необходимое для решения сложной задачи. В руках такого человека, как я, знающего, как отслеживать ротоскоп, и имеющего большой опыт в формировании рабочих процессов, оно может помочь мне оказаться там, где нужно, и сделать работу гораздо быстрее.

Я также вижу много примеров того, как с помощью AI делается замена реального персонажа виртуальным, и как отлично это выглядит. Можно сказать, что виртуальный персонаж был снят с применением крутого крана, и работала целая съемочная группа, а вовсе не один какой-то парень сделал это на своем iPhone. Это та самая точка, где технология AI и реальная съемка должны сойтись и превратиться в то, над чем мы работаем. Некоторых это впечатляет и одновременно пугает. В хороших руках, особенно если они принадлежат творческим людям, которые понимают, откуда взялись эти AI-инструменты, эти инструменты – большое благо для нашей индустрии. ■

## НОВОСТИ

### Студийная камерная система HXC-FZ90

Компания Sony в начале лета анонсировала новую портативную студийную камеру HXC-FZ90. Она оптимальна для съемки в форматах HD и 4K. В основе камеры – 2/3" CMOS-сенсор разрешением 4K, а HD-изображение получается путем понижающего преобразования с передискретизацией, благодаря чему качество результирующего изображения выше, чем изначально снятого в HD. В базовой конфигурации камера выдает на выход HD-сигнал, а для работы в 4K нужно приобрести дополнительную лицензию.

HXC-FZ90 поддерживает съемку 4K HDR, цветовое пространство BT.2020 и режим SR Live для HDR (HLG/S-Log3). Вывод сигнала 4K производится непосредственно с камеры через интерфейс 12G-SDI с возможностью записи прямо на

внешний рекордер или передачи его по радиоканалу (тоже с помощью внешнего передатчика).

Камера обладает богатыми функциями, включая помощь при фокусировке, канал служебной связи и другие. А фирменная система TLCs (Total Live Control System) обеспечивает простое автоматизированное управление диафрагмой, усилением и выдержкой. Есть еще функция сетевого транкинга (Network Trunk), позволяющая управлять сторонними устройствами, такими как PTZ-камеры, а также организовать высокоскоростной канал обмена данными между камерой и базовой станцией для работы в дистанционном режиме.

В состав функций помощи при фокусировке входят Dynamic Focus и Focus Assist Indicator, помогающие быстрее и проще выполнить наведение на резкость.

Высококонтрастный сенсор CMOS позволяет получать качественное изображение даже в условиях недостаточной освещенности. Здесь будет полезна и функция динамического контраста UMBRA. Есть поддержка съемки в формате 60p для онлайн-стриминга.

Что касается сфер применения новой камеры, то это прежде всего спортивные трансляции, где для повышения четкости изображения и устранения смаза применяется функция ARIA, которая компенсирует падение светосилы (ramping) для поддерживающих эту функцию объективов. Управлять диафрагмой и цветопередачей можно с лицевой панели рабочей станции. Предусмотрена возможность увеличения длины кабельной линии между камерой и базовой станцией до 10 км за счет применения удлинителя HXCE-FZ90 и одномодового оптического кабеля.

Вторая сфера, где FZ90 раскрывает свой потенциал, это корпоративное видео и образование.



# НАВ 2023 – подробнее о новинках

Окончание. [Начало в №№ 4, 5/2023](#)

Михаил Житомирский

**В**ыставка NAB всегда, даже не в самые лучшие свои времена, настолько масштабна и разнообразна, что требует целой серии статей для лишь краткого описания самых интересных и важных инноваций, продемонстрированных там различными компаниями, как крупными и хорошо известными, так и небольшими, но быстро развивающимися.

Но как бы ни хотелось рассказать обо всем по максимуму, приходится ограничивать объем материалов о выставке, потому что, как говорится, не NABом единым... Тем более что на горизонте уже IBC 2023, и многое из того, что не попало в обзор NAB 2023, с высокой вероятностью найдет отражение в серии репортажей из Амстердама.

А пока что вниманию читателей MediaVision – заключительная часть цикла материалов о выставке, прошедшей в апреле в Лас-Вегасе. Начну с экспозиции [Blackmagic Design](#) – одной из самых больших на NAB 2023. Среди новинок – новая модель микшера ATEM 4 M/E Constellation 4K. В ней все функции ATEM Constellation HD сочетаются с 40 входами 12G-SDI, на каждом из которых есть конвертер стандартов. Поддерживаются сигналы до Ultra HD 2160p60 включительно. В наличии также 24 дополнительных выхода 12G-SDI, 16 каналов рирпроекции, 4 канала DSK, 4 медиаплеера Ultra HD, два процессора SuperSource и многое другое. В остальном новый микшер получил все те же широкие возможности, что есть у всех микшеров линейки ATEM Constellation.

Практически ни одна выставка, в которой участвует компания, не обходится без анонса новой версии DaVinci Resolve. Не стала исключением и NAB 2023, где состоялся дебют DaVinci Resolve 18.5, правда, только бета-версии, а полноценная, доступная для скачивания и использования, появилась только в конце июля, а не в июне, как изначально обещали.

В состав обновлений этой версии вошли AI-инструменты, новый Resolve FX, функция монтажа на базе текста, средство преобразования речи в текст, новые меню страницы Cut и поддержка Fusion USD. Кроме того, теперь стало возможным автоматическое субтитрование, классификация аудио при помощи AI, а общее число новинок в версии превышает 150.

Есть кое-что новое и в семействе камер Blackmagic Design. Так, микропрограмма новой версии 8.1 придает камерам серии Blackmagic Pocket Cinema Camera функцию съемки в вертикальном (портретном) формате. Нет сомнений, что этому очень обрадовались те, кто снимает видео для TikTok и аналогичных платформ. При повороте камеры в вертикальное положение автоматически выполняется пометка всех снятых файлов как вертикальных, так они и импортируются для монтажа, что существенно ускоряет и упрощает рабочий процесс. Снимать можно в форматах 9:16 и 4:5. При повороте камеры соответственно поворачивается и информационный экран HUD (Head-Ip Display) на дисплее, так что все данные о работе камеры, такие как скорость съемки, выдержка и маркеры кадра, удобно отображаются и хорошо видны оператору, даже если камера перевернута вверх ногами.

Представила компания и новую камеру – URSA Mini Pro 12K OLPF. Она построена на базе 12K-сенсора формата Super 35 мм и содержит оптический высокочастотный фильтр OLPF (Optical Low Pass Filter), способствующий минимизации таких дефектов изображения, как муар и ступенчатость на наклонных линиях, сохраняя при этом цветопередачу и все детали изображения. По сути, это все та же хорошо известная камера URSA Mini Pro 12K, но с OLPF. Поэтому подробно останавливаться на ее характеристиках здесь вряд ли есть смысл.

И еще немного о камерах Blackmagic Design, но немного с другого ракурса – модель URSA Mini Pro 12K внесена в список съемочных камер, одобренных Netflix для использо-

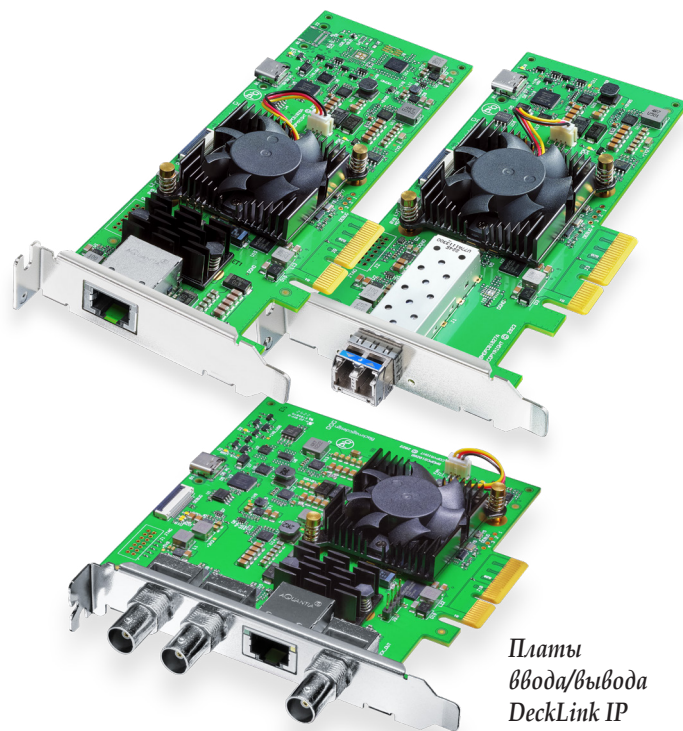


ATEM 4 M/E Constellation 4K

Съемка камерой  
Blackmagic Pocket  
Cinema Camera в  
вертикальном  
формате



Blackmagic URSA Mini Pro 12K OLPF



Платы ввода/вывода DeckLink IP

вания при создании контента по заказу или для этой платформы. Это свидетельствует о высоких технических характеристиках камеры, поскольку Netflix предъявляет очень строгие требования к качеству изображения. Кстати, данная камера тоже получила оптический высокочастотный фильтр и теперь поставляется как URSA Mini Pro 12K OLPF.

Теперь к другим категориям оборудования. Было представлено новое семейство PCIe-плат ввода/вывода для интеграции в вещательные IP-системы, основанные на стандарте SMPTE ST2110. Семейство получило название DeckLink IP, в него входят платы, способные вводить и выводить 10-разрядное несжатое видео вещательного качества, а источниками и потребителями такого видео служат вещательные IP-системы на базе SMPTE ST2110.

Сейчас в семейство входят три модели: DeckLink IP HD с тремя каналами ввода/вывода через одно Ethernet-подключение, DeckLink IP HD Optical с теми же тремя каналами ввода/вывода, но уже по оптическому SFP-подключению, и DeckLink IP/SDI HD, содержащая интерфейсы 3G-SDI и IP, а значит, совместимая и с традиционными сигнальными трактами SDI, и с IP-инфраструктурами. Все модели поддерживают стандарты 720p, 1080i и 1080p (до 1080p60 включительно).

Все три платы соответствуют стандартам SMPTE ST2110, которые определяют транспорт, синхронизацию и описание видео, звука и дополнительных данных при передаче их по управляемым IP-сетям в вещательных системах. Синхронизация осуществляется по PTP. В частности, поддерживаются стандарты SMPTE-2110-20 (некомпрессированное видео), SMPTE-2110-21 (синхронизация трафика и общее использование полосы пропускания), SMPTE-2110-30 (аудио) и SMPTE-2110-40 (дополнительные данные).

Все платы построены на высокоскоростной 4-канальной шине PCIe, поэтому способны работать с несколькими каналами HD-видео, а также одновременно осуществлять ввод и вывод в каждом из каналов.

Новый Blackmagic 2110 IP Converter 3x3G тоже предназначен для применения в составе рабочих IP-процессов в соответствии с семейством стандартов SMPTE ST2110. Он обеспечивает сопряжение устройств, оснащенных выходами 3G-SDI, с вещательными IP-сетями. У конвертера есть интерфейс 10 Gigabit Ethernet, полосы пропускания которого хватает для трех каналов 3G-SDI одновременно.

Каждый канал имеет независимые входы и выходы, что позволяет подключить до шести разных SDI, как источников сигнала, так и его потребителей.

На лицевой панели находится цветной ЖК-дисплей, служащий для мониторинга, навигации по меню и диагностики. Конвертер поддерживает спецификацию NMOS. Он способен оперировать сигналами SD и HD всех распространенных стандартов, включая 525i60, 625i50, 720p и 1080i/p с кадровой частотой до 60 Гц.



Панель интерфейсов преобразователя Blackmagic 2110 IP Converter 3x3G

Пожалуй, главной новостью на стенде [Fujifilm](#) был новый кинообъектив Fujinon Duvo HZK25-1000mm F2.8-5.0 с байонетом PL. Максимальная кратность на фокусном расстоянии 1000 мм составляет 40x. Как утверждает производитель, пока это объектив с наилучшим сочетанием увеличения и «дальнобойности» в классе современных объективов для полнокадровых сенсоров.

Данная модель – первая в новой серии кинообъективов Duvo. Объектив оптимален не только для трансляции спортивных и развлекательных событий, но и для съемки кинофильмов, рекламных роликов и контента других жанров.

В Duvo 25-1000 применена двухформатная система, поддерживающая сенсоры двух разных размеров, – сенсоры крупного формата и традиционные сенсоры формата



Объектив Fujinon Duvo HZK25-1000mm F2.8-5.0

Super 35 мм. В объективе используется новый 1,5-кратный экспандер, смещающий диапазон фокусных расстояний в длиннофокусном направлении, что позволяет снимать с фокусным расстоянием 1500 мм. В обоих форматах угол поля зрения остается неизменным, равно как и визуальный кинематографический стиль изображения.

Удобно и то, что к объективу подходят все аксессуары, созданные ранее для боксовых объективов Fujinon. Предусмотрена возможность дистанционного управления фокусом, диафрагмой и фокусным расстоянием, для чего можно применять беспроводные приводы и контроллеры.

Еще одна примененная в объективе технология – это технология компенсации дыхания (Breathing Compensation Technology), гарантирующая, что кадрирование объекта съемки не изменится в процессе фокусировки.

В целях достижения максимальной портативности верхняя рукоятка у Duvo 25-1000 сделана чуть длиннее, чем у обычных вещательных боксовых объективов. В результате объектив можно поднять, удерживая его предельно близко к центру тяжести. А сам объектив стал компактнее.

**JVC Professional Video** (подразделение JVC KENWOOD USA) анонсировала свои первые NDI-совместимые вещательные камеры. Это модели GY-HC500UN, GY-HC550UN и GY-HC500SPCN. Они дополнили серию HC500 и оптимизированы для применения в составе IP-комплексов.

Все камеры серии HC500 содержат 4К-сенсор CMOS и встроенный 20-кратный вариообъектив с интегрированными нейтральными фильтрами, а также с кольцами ручного управления фокусным расстоянием, фокусом и диафрагмой.

Новые модели, как и все камеры серии, способны записывать 4К-контент в 10-разрядном формате ProRes 422 50/60p на внешний носитель SSD. Эта функция доступна, когда режим NDI отключен. Есть возможность записи и в других форматах 4K UHD и HD. А для расширения творческих возможностей камеры могут записывать HDR-материал в режимах HLG и 10-разрядном J-Log. Есть поддержка съемки и записи со скоростью 120 кадр/с для последующего замедленного воспроизведения, правда, только в разрешении HD.

В дополнение к стандартным возможностям, присущим камерам серии HC500, модель GY-HC500SPCN имеет



Камера GY-HC500SPCN

функцию графического оформления спортивных трансляций с обновлением данных в реальном масштабе времени, что делается с помощью устройств Sportzcast/Genius Sports SCORELINK.

Сама GY-HC500SPCN вместе с GY-HC500SPCU получили новые функции Ball On, Play Clock и Clean Video via SDI.

Графика Ball On позволяет пользователям, снимающим матчи американского футбола, отображать положение мяча на поле. Отображение будет видно как в тренерских приложениях, так и на видео, адресованном зрителям. Функцию можно держать постоянно включенной, что позволяет тренерам и игрокам анализировать игру, просматривая ее запись.

А графика Play Clock отображает обратный отсчет до начала или возобновления игры. Функцию можно включать или выключать по мере необходимости. Ну а функция Clean Video дает возможность быстро и просто включать и выключать наложение графики на сигнал SDI, равно как и ее вывод в видеоскатель и на ЖК-монитор.

И, наконец, PTZ-камера KY-PZ510N получила поддержку NDI|HX3 за счет обновления микропрограммы. Эта новая функция позволяет интеграторам в полной мере использовать потенциал камеры, включая очень широкий угол поля зрения по горизонтали (80°) и диапазон фокусных расстояний объектива 21,8...261,8 мм, что делает камеру оптимальной для съемки спорта, живых развлекательных, образовательных и культурных событий, корпоративных мероприятий и др., с охватом максимального пространства, в котором происходит действие, и высококачественного вещания этого действия на целевую аудиторию.



PTZ-камера KY-PZ510N

Камеры также обладают функцией автоматического трекинга SMART, следуя за объектом съемки (человеком) в кадре. Следить можно и за несколькими людьми, находящимися в поле зрения камеры. Кроме того, поддержка временного кода в интервале кадрового гасящего импульса (VITC) и протокола сетевого времени NTP обеспечивает синхронизацию нескольких камер в режиме многокамерной съемки.

Было бы интересно посмотреть и на стенде **Panasonic**. Это PTZ-камера AW-UR100, оптимизированная для применения вне помещений, и компактный видеомикшер AV-HSW10. Из менее громких анонсов – обновление микропрограммы для PTZ-камер серии Premium, добавляющее им функцию автоматического трекинга объекта в кадре.

Камеру AW-UR100 разрабатывали, руководствуясь следующим: съемочным группам, работающим на спортивных трансляциях, приходится находиться в сложных условиях под открытым небом, а чтобы провести динамичную трансляцию, снимая игру с разных ракурсов и создавая болельщикам атмосферу присутствия, требуется высококачественная камера, способная справиться со всем перечисленным. Такая же камера требуется для съемки новостной информации, включая ситуацию с дорожным движением, и сводки погоды.



Всепогодная  
PTZ-камера  
Panasonic  
AW-UR100

В результате появилась AW-UR100, созданная в развитие успешной AW-HR140, которая получила признание благодаря своей надежности при работе в сложных условиях под открытым небом. Со временем новая модель заменит свою предшественницу, что ожидается уже к концу нынешнего года.

К достоинствам AW-UR100 относятся высокая степень погодной защиты – IP65, наличие щетки-очистителя «лобового стекла», обогреватель корпуса, средства удаления инея, улучшенная стабилизация и возможность крепить камеру в нормальном или перевернутом положении. Кроме

того, в активе модели новый 4K-сенсор, обеспечивающий съемку четкого и чистого изображения даже в очень сложных погодных условиях. Сама камера компактна, оснащена оптическим интерфейсом подключения с поддержкой протокола SRT, имеет инструменты для 4K-стриминга.

Уровень защиты IP65 означает, что камера снабжена покрытием, защищающим ее от соли. Есть средства защиты от вибрации, а также эффективный стабилизатор изображения. Устойчива камера и к повышенному давлению. Все эти свойства приданы камере в ответ на потребности потребителей.

Камерный блок, поддерживающий съемку в режиме 4K/60P, обеспечивает высокое качество изображения, которое формируется новым 4K-сенсором в сочетании с 24-кратным вариообъективом. Высокая разрешающая способность сохраняется даже при включенной функции iZoom, позволяющей выполнить максимально крупный наезд на объект съемки. А для получения максимально широкой панорамы угол поля зрения камеры доведен до 74,1°, и это по достоинству оценили те, кто специализируется на спортивной съемке.

Новая камера универсальная благодаря поддержке таких IP-протоколов, как SRT, NDI и NDI|HX2, что позволяет в защищенном режиме выполнять стриминг контента по общественным сетям. Встроенная функция FreeD в сочетании с оптическим интерфейсом дает совместимость с новыми рабочими процессами, такими как AR/VR/XR.

Теперь вкратце о видеомикшере AV-HSW10. Предпосылкой для его создания послужила потребность небольших университетских и корпоративных медиадепартаментов, не располагающих существенными площадями для размещения крупных комплексов оборудования, в видеомикшере, который был бы компактен и прост в освоении, а также подходил по функционалу для коллективов, сформированных из внештатных добровольцев. А основными сферами применения рассматривались развлекательные мероприятия, корпоративные события и вебинары.

Учитывался и растущий запрос на рабочие IP-процессы и стриминг непосредственно с микшера. Новый AV-HSW10 устраняет пробел между традиционными сигнальными трактами и IP-инфраструктурами, а его эффективность обеспечивается в том числе 10-разрядной обработкой сигнала.



Видеомикшер AV-HSW10

AV-HSW10 компактен – размером с ноутбук – и имеет доступную цену. В арсенале микшера – входы/выходы SDI, HDMI, ввод/вывод потоков NDI, SRT, UVC, RTMP. Такой ассортимент упрощает подключение как обычных, так и IP-камер, в первую очередь типа PTZ. Для прямой загрузки контента на стриминговые платформы служит RTMP, совместимость с UVC (USB Video Class) обеспечивает простоту интеграции с сервисами web-конференций.

Удобные органы управления, включая кнопки, рукоятку T-bar и дисплей, позволяют минимизировать ошибки при работе с микшером. Малые размеры не сказались на качестве обработки изображения и работе микшера в целом. Благодаря выводу видео непосредственно в виде потока и поддержке аудио микшер можно использовать для трансляции, управляемой всего одним оператором. А когда работает полноценная съемочная группа, полезной будет совместимость с программной консолью управления Panasonic, которая обеспечивает просмотр видео и статичных изображений, а также управление коммутацией с компьютера. В этом режиме несколько человек могут работать одновременно.

AV-HSW10 совместим с PTZ-камерами семейства Panasonic Connect, а акцент сделан не на большом числе входов, которое в данном случае не требуется, а на возможности переключаться между камерами разных типов и вести стриминг прямо с микшера.

На стенде [Riedel Communications](#) сотрудники компании в ответ на вопрос о новинках указывали на стойку с системами повторов. Это программные решения для многокамерных трансляций, интегрированные в общий портфель компании после приобретения фирмы Simplylive. В частности, речь идет о пакете приложений Simplylive Production Suite, системах RiMotion и RiCapture для повторов и ввода видео соответственно, а также о шлюзах Venue Gateway и полиэкранном процессоре Web Multiviewer. Что же касается совсем новых разработок, то была представлена система RiMotion R84, способная работать с видео более высокого разрешения, более универсальная и модульная. Демонстрировался также улучшенный шлюз Venue, ставший мощнее по сравнению с предыдущей версией.



*RiMotion в шестикамерной конфигурации*

Система повторов Riedel RiMotion R84 стала первой в семействе RiMotion, поддерживающей разрешения UHD и 10-разрядный HDR-сигнал. В системе сочетаются широкие возможности формирования замедленных повторов, в том числе и поддержка камер типа SSM (super-slow-motion), с инновационным удобным пользовательским интерфейсом. В дополнение к существовавшим ранее системам RiMotion R6, R8 и R12 с числом каналов до 12, новая RiMotion R84 обеспечивает до четырех каналов UHD и до восьми каналов HD HDR. Все это помещается в корпусе 2RU, в том числе RAID-массив емкостью 2 ТБ на базе носителей SSD.

Благодаря возможности объединять в сеть несколько систем и привлекать дополнительных операторов, а также добавлять пульты дистанционного управления RC-10, система RiMotion R84 легко масштабируется, чтобы удовлетворять требованиям трансляции любого масштаба, от минимального до очень большого.

Что касается модернизированного шлюза Venue Gateway Advanced, то это двунаправленное восьмиканальное устройство кодирования/декодирования, вносящее в тракт минимальную задержку и поддерживающее работу с сигналами разных форматов, обеспечивая их сбор от дистанционно расположенных мест съемки в центральные вещательные комплексы. Шлюзу присущи все функции, имеющиеся в стандартной версии, в том числе встроенный полиэкранный процессор, а добавлены два 10-гигабитных интерфейса Ethernet для увеличения пропускной способности и RAID-массив на базе SSD, вмещающий до 100 часов аудиовизуального материала. Для максимальной надежности устройство получило два блока питания – основной и резервный. Высота корпуса Venue Gateway Advanced – 2RU.

[Sony Electronics](#) на выставке фокусировалась на съемочной технике, сетевых инфраструктурах для прямых трансляций, облачных технологиях и виртуальном производстве. В сфере дистанционного и распределенного производства демонстрировалась экосистема, состоящая из решений, устройств, сервисов и партнерств, в которой сочетаются гибридная (частично локально, частично в облаке) и облачная обработка и операции в рамках сетевых инфраструктур. Все это направлено на трансформацию сферы прямых трансляций. К ключевым возможностям относятся администрирование сетей и ресурсов, гибридная обработка и функциональные операции, обработка медиаданных и их передача.

Если с технического уровня спуститься на аппаратный, то нужно отметить такие новинки, как камеры HDC-5500V и HDC-3500V. Обе они получили электронно-оптический блок из трех 2/3" 4K-сенсоров CMOS с кадровым затвором и нейтральным фильтром изменяемой плотности. У камер есть новый механизм, расширяющий спектр применяемых новых видеоискателей HDVF-EL760 и EL740.

В сочетании с базовой станцией HDCU-5000 обе камеры можно модернизировать так, чтобы они поддерживали HFR с кратностью до 4x в режиме 4K и до 8x в режиме HD. А сменная боковая панель обеспечивает интеграцию с устройствами сторонних производителей. Есть возможности настройки HDR, управление Live Tone, совместимость с рабочими процессами прямых трансляций в HDR/SDR и функция компенсации артефактов объектива.

Выпущен новый сетевой адаптер управления камерой CNA-2. На выставке был представлен предсерийный обра-



Камера HDC-5500V

зец, а полностью готовый к поставкам ожидается осенью, возможно, уже на IBC 2023. Адаптер рассчитан на применение в местах дистанционного расположения камер и позволяет организовать дистанционную настройку, управление и мониторинг по сети. Применяв удобный защищенный API, пользователи могут управлять цветом и настройками форматов съемки.



Сетевой адаптер управления камерой CNA-2

Внимание привлекала новая программная платформа для прямых трансляций, которую можно разворачивать в разных средах, включая виртуальное частное облако, центр обработки данных и COTS-серверы. Платформа хорошо стыкуется с локальными системами типа эфирного видеомикшера MLS-X1, равно как и с системами сторонних производителей, что позволяет сформировать гибридный вещательный комплекс.

Что касается самого микшера MLS-X1, то это универсальная модульная система, управляемая из единого пользовательского интерфейса. Микшер способен обрабатывать контент 4K (UHD) HDR в режиме реального времени с очень малой задержкой.

А для обработки медиаданных и их транспорта демонстрировалось устройство NXL-ME80, обеспечивающее передачу высококачественного видео по сетям с низкой пропускной способностью. Задержка, вносимая обработкой, – минимальна.

Сообщалось о новых релизах микропрограмм для IP-адаптеров HDCE-TX30 и HDCE-TX50 (добавлена поддержка компрессированных потоков HD и 4K JPEG XS), об

обновлении платформы VideoiPath, о выпуске нового программируемого медиаузла Virtuoso RE.

Платформа Creators' Cloud тоже стала совершеннее, стали эффективнее ее компоненты, расширены возможности интеграции со сторонними решениями, например, от Marquis и Avid.

Был представлен 30,5" монитор 4K HDR модели BVM-HX3110, оснащенный IP-интерфейсом. Ему присущи точная цветопередача и сведение по цвету с мониторами BVM-HX310, а также серий PVM-X и LMD-A. Благодаря поддержке ST2110 новый монитор отлично вписывается в экосистему Sony Networked Live. В качестве опций можно назвать режим быстрого отклика пикселей для минимизации смаза, а также поддержку JPEG-XS и SNMP. Начало поставок модели запланировано на ноябрь 2023 года.

Разумеется, на стенде нашлось место и оборудованию, которое дебютировало на IBC 2022, а именно, PTZ-камере со сменными объективами FR7, системе Venice Extension System 2.

Еще из новинок нужно отметить ELF-SR2 – так называемый пространственный (Spatial Reality Display) 27" дисплей, представляющий собой средство голографического отображения объемного контента, который можно просматривать без применения специальных очков или шлемов виртуальной реальности. Благодаря модернизированному высокоскоростному датчику изображения, развитым возможностям обработки изображения и гибкости в установке ELF-SR2 получился максимально функциональным, поддерживает различные приложения и может применяться при разработке программного обеспечения.



Пространственный монитор ELF-SR2

Разумеется, на стенде можно было увидеть и уже хорошо известные устройства и системы Sony, такие как линейка камер Venice (включая новейшую полнокадровую Venice 2), экраны Crystal LED и многое другое.

Рассказывать о том, что было представлено в павильонах NAB 2023, можно еще долго. Но вскоре, 15...18 сентября 2023 года, в Амстердаме состоится важнейшее международное событие – IBC 2023, которое тоже предоставит много информации и пищи для размышления. Уже в следующем номере начнется цикл репортажей с выставки и конференции IBC.



# JPEG XS – еще полшага в IP-будущее

Продолжение. Начало в № 5/2023

Часть 2

Схема процесса кодирования JPEG XS

Константин Гласман

**С**тандарт JPEG XS, в отличие от предыдущих стандартов видеокompрессии, разработанных группой JPEG (формально – ISO/IEC SC29WG1), относится к сжатию видеосигналов [1]. Цель его разработки заключалась в создании простого «мезонинного» кодера для передачи цифрового видеосигнала по развернутым, например, в вещательных студиях, IP-сетям. Проблема, которую достижение поставленной цели позволяло бы решить, связана с тем, что четкость ТВ-изображения в студиях, оснащенных IP-сетями, растет с первоначального размера кадра Full HD (1920×1080) до 4K и даже до 8K. Но обновление существующей сетевой инфраструктуры в вещательных студиях сравнительно дорого. Простое сжатие видеосигнала с небольшой степенью компрессии без визуальных потерь позволит существенно сократить расходы по внедрению форматов 4K и 8K.

На первый взгляд кажется, что поставленная цель может быть легко достигнута с помощью существующих технологий. Например, JPEG 2000 и даже более старый стандарт, такой как JPEG, безусловно, обеспечивают сжатие без визуальных потерь с заданными степенью компрессии и скоростью цифрового потока. Однако здесь есть подводный камень – повторяющиеся циклы кодирования-декодирования при видеокompрессии по этим стандартам в нескольких точках внутростудийной сети увеличат задержку и внесут дополнительные искажения и артефакты. И это закономерно, потому что основной целью проектирования систем JPEG и JPEG 2000 было достижение максимальной степени компрессии при заданном уровне качества после одного цикла.

В список требований при разработке JPEG XS были добавлены очень важные дополнительные ограничения. Во-первых, максимальная сквозная задержка не должна превышать 32 строк от входа кодера при сжатии до

выхода декодера при распаковке, и, во-вторых, ухудшение качества при повторных циклах кодирования-декодирования не должно быть заметно при большом числе циклов (не менее 10). К тому же кодек JPEG XS должен быть сравнительно простым и допускать реализацию на разных платформах, включая графические процессоры компьютеров и программируемые пользователем вентильные матрицы [2-7].

Кодер JPEG XS является классическим устройством сжатия статичных изображений на основе вейвлет-преобразования. В схеме кодера можно увидеть прямое дискретное вейвлет-преобразование (DWT), квантование и энтропийное кодирование (рис. 8). Но упомянутые выше дополнительные ограничения приводят к значительным отличиям от других известных кодеков на основе DWT, таких, например, как JPEG 2000. Последовательность обрабатываемых изображений – это кадры ТВ-изображения, поэтому скорость цифрового потока видеоданных на выходе кодера должна оставаться постоянной и равной выбранному значению. Поэтому в схеме присутствует блок, отвечающий за управление скоростью потока компрессированных данных. Он управляет работой квантователя, в котором квантуются коэффициенты вейвлет-преобразования и благодаря этому уменьшается скорость потока данных. В схеме присутствуют также некоторые дополнительные преобразования (предварительная обработка, обратимое цветовое преобразование), которые заслуживают специального рассмотрения.

## Предварительная обработка

Дискретное вейвлет-преобразование Ле Галла 5/3 является обратимым. Это означает, что, выполняя прямое преобразование исходных данных в виде массива целых чисел и применяя к результату обратное преобразование,

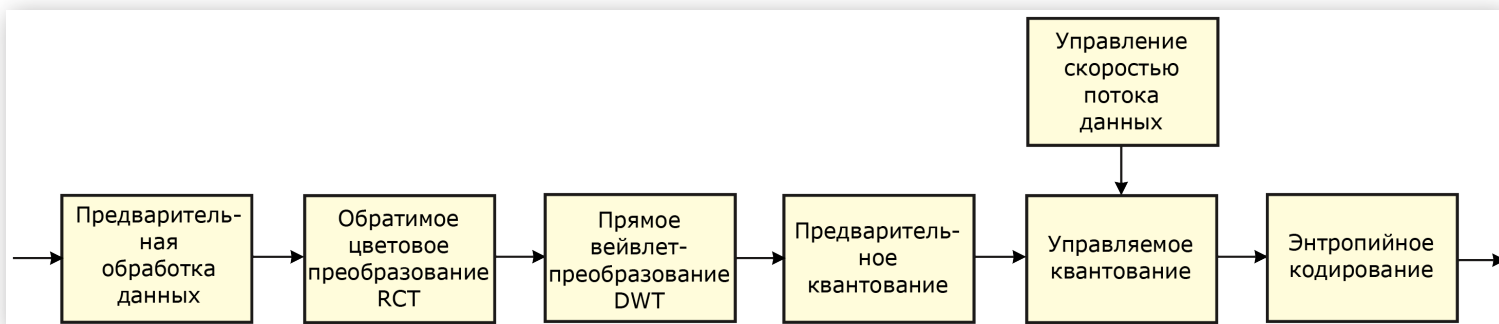


Рис. 8. Схема процесса кодирования JPEG XS

можно получить исходный массив. Но это справедливо только в том случае, если в системе цифровых фильтров нет округления результатов. Система становится нелинейной при округлении промежуточных результатов до целых чисел. Тогда при вычислениях накапливаются ошибки и дискретное вейвлет-преобразование перестает быть обратимым.

Кодер JPEG XS минимизирует нелинейность, увеличивая разрядность входных данных до 20 бит. Если входные данные представлены 8-битовыми числами, то увеличение разрядности может быть формально достигнуто умножением входных чисел на 212. Дальнейшие преобразования – обратимое цветовое преобразование и вейвлет-преобразование – будут выполняться с точностью, обеспечиваемой 20-битовыми числами. Это подразумевает однако, что декодер обязательно должен уменьшить разрядность выходных данных обратного преобразования с 20 битов до разрядности входных данных.

Вторая задача предварительной обработки – симметрирование номинального динамического диапазона входных данных относительно нуля. Если входные данные представлены P-битовыми числами без знака (что типично для трехкомпонентного цветного сигнала в формате RGB), то номинальный динамический диапазон определяется интервалом  $[0, 2^P-1]$ , и он явно не симметричен относительно нуля. Путем вычитания числа  $2^P-1$  из значений входных данных номинальный динамический диапазон трансформируется в интервал  $[-2^P-1, 2^P-1-1]$  и станет симметричным относительно нуля. Если, например,  $P = 8$ , то вычитание  $2^8 - 1 = 128$  из входных данных преобразует номинальный динамический диапазон из интервала  $[0, 255]$  в интервал  $[-128, 127]$ .

Если входные данные представлены числами со знаком (что типично для цветоразностных сигналов  $C_R$  и  $C_B$ ), то номинальный динамический диапазон уже симметричен относительно нуля и дополнительная обработка не требуется.

Симметрирование номинального динамического диапазона относительно нуля упрощает реализацию вейвлет-преобразования и преобразования цвета в арифметике с фиксированной запятой/точкой. Гарантируя, что номинальный динамический диапазон симметричен относительно нуля, можно сделать ряд упрощающих допущений при разработке кодека (например, в отношении контекстного моделирования, числового переполнения и т. д.).

Этап постобработки в декодере по существу отменяет эффекты предварительной обработки в кодере. Если значения компонента выходных данных не имеют знака, то восстанавливается исходный номинальный динамический диапазон.

Постобработка в декодере JPEG XS содержит один дополнительный этап, у которого нет эквивалента в кодере. Это ограничение уровней выходного сигнала сверху и снизу, позволяющее гарантировать, что значения выходного сигнала не выходят за пределы допустимого диапазона. Это необходимо, поскольку вейвлет-коэффициенты, рассчитываемые в декодере, не обязательно идентичны коэффициентам, определенным в кодере, и, следовательно, восстановленные в декодере значения видеосигнала могут выйти за пределы допустимого диапазона данных.

## Обратимое цветовое преобразование RCT

В кодере JPEG XS за стадией предварительной обработки следует обратимое цветовое преобразование RCT (Reversible Color Transform). Оно не является обязательным и используется в том случае, если на вход подан трехкомпонентный цифровой сигнал в формате RGB. Необходимость преобразования RCT в этом случае определяется следующими причинами. Компоненты R, G и B цветного телевизионного сигнала очень сильно коррелированы друг с другом, что делает избыточным поток цифровых данных из этих трех компонентов в исходной форме. RCT является межкомпонентным преобразованием, которое служит для уменьшения корреляции между компонентами, обеспечивая более эффективное кодирование. После преобразования компоненты сигнала обрабатываются независимо.

Фактически RCT – это преобразование цветового пространства RGB в другое цветовое пространство, в котором компоненты ТВ-сигнала коррелированы друг с другом в меньшей степени. Хорошо известно цветовое пространство  $YC_R C_B$ , определяемое Рекомендацией ITU BT.601. Преобразование в соответствии с Рекомендацией ITU BT.601 трансформирует компоненты телевизионного сигнала RGB в яркостный сигнал Y и два цветоразностных:  $C_B$  и  $C_R$ . В контексте вычислительных процедур в кодеках компрессии это преобразование является «необратимым» (обозначается как ICT – Irreversible Color Transform) в том смысле, что абсолютно точное восстановление исходных сигналов RGB в цикле «прямое преобразование и обратное преобразование  $YC_R C_B$  в RGB» невозможно, потому что неизбежное на практике округление результатов промежуточных вычислений вызывает накопление ошибок.

Преобразование RCT является целочисленным приближением к преобразованию ICT. При его вычислении значения компонентов сигнала умножаются или делятся на числа 2 в целой степени (такие операции просто реализуются в виде сдвига двоичных чисел в разрядной сетке в сторону старших или младших разрядов соответственно на величину, равную показателю степени числа 2), а потом складываются или вычитаются. Преобразование RCT обратимо в том смысле, что в цикле «прямое RCT – обратное RCT» исходные числа преобразуются в те же числа, если есть некоторый «запас» в разрядной сетке по отношению к разрядности исходных чисел. В кодере JPEG XS «запас» в разрядности создается в блоке предварительной обработки, описанном выше.

Прямое преобразование RCT определяется простыми формулами:

$$\ddot{Y} = \frac{R+2G+B}{4}, \quad \ddot{C}_R = R - G, \quad \ddot{C}_B = B - G,$$

а обратное – такими же простыми формулами:

$$G = \ddot{Y} - \frac{\ddot{C}_R + \ddot{C}_B}{4}, \quad R = \ddot{C}_R + G, \quad B = \ddot{C}_B + G.$$

Обозначения  $\ddot{Y}$ ,  $\ddot{C}_R$  и  $\ddot{C}_B$  в формулах фокусируют внимание на том, что эти величины не соответствуют компонентам, определяемым Рекомендацией ITU BT.601, а дают только целочисленное приближение к ним.

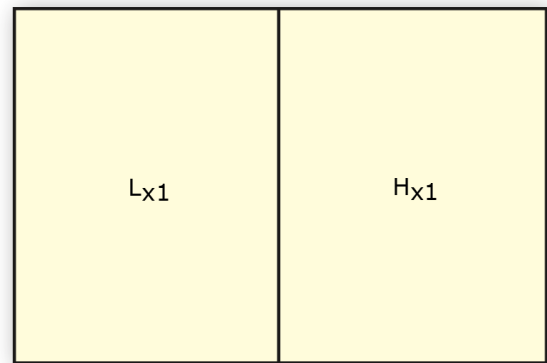
Как было отмечено выше, обратимое цветовое преобразование RCT используется в том случае, когда на вход подан трехкомпонентный цифровой сигнал в формате RGB. Если компоненты входного телевизионного сигнала представляют собой яркостный сигнал  $Y$  и два цветоразностных ( $C_B$  и  $C_R$ ), то необходимость в преобразовании RCT отпадает.

### Вейвлет-преобразование

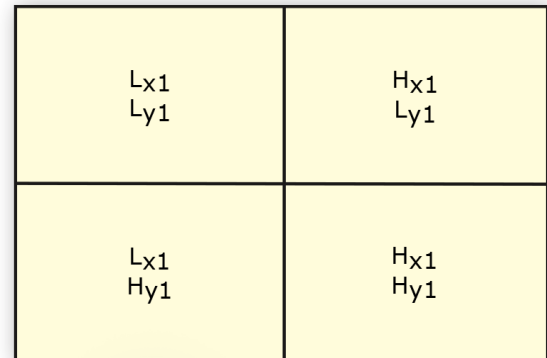
В кодеке JPEG XS используется асимметричное вейвлет-преобразование с одним или двумя уровнями декомпозиции по вертикали и пятью уровнями декомпозиции по горизонтали. Один уровень декомпозиции по вертикали сводит к минимуму количество строк, которые необходимо буферизовать для выполнения вейвлет-преобразования, и, следовательно, приводит к минимуму задержку. Количество декомпозиций по горизонтали практически не влияет на задержку. Расчет показывает, что один уровень вертикальной декомпозиции, основанной на вейвлет-преобразовании Ле Галла 5/3 (оно описано в первой части статьи), вызывает сквозную задержку на 3 строки, а два уровня – на 9 строк [4]. Допустимая задержка больше, поэтому кажется, что можно было бы использовать большее число уровней декомпозиции по вертикали. что привело бы к увеличению эффективности компрессии. Однако работа блока управления скоростью потока компрессированных данных также требует задержки, поскольку блоку надо «заглядывать» на несколько строк вперед для определения оптимальной стратегии работы квантователя.

Асимметричное вейвлет-преобразование с одним уровнем декомпозиции по вертикали и тремя уровнями декомпозиции по горизонтали иллюстрирует рис. 9. На рис. 9-а показан результат вейвлет-фильтрации и прореживания в горизонтальном направлении на первом уровне декомпозиции. В результате получены субматрицы коэффициентов  $Lx1$  ( $L$  символизирует низкочастотную фильтрацию,  $x$  – фильтрацию в горизонтальном направлении, 1 – первый уровень декомпозиции) и  $Hx1$  ( $H$  обозначает здесь фильтрацию верхних частот). На рис. 9-б показаны четыре субматрицы:  $Lx1Ly1$ ,  $Hx1Ly1$ ,  $Lx1Hy1$ ,  $Hx1Hy1$ , полученные в результате применения низкочастотной и высокочастотной вейвлет-фильтрации и прореживания в вертикальном направлении на первом уровне декомпозиции к субматрицам  $Lx1$  и  $Hx1$ . Затем субматрица  $Lx1Ly1$  нижних пространственных частот горизонтального и вертикального направлений разлагается на низкочастотные и высокочастотные составляющие горизонтального направления еще раз на втором уровне декомпозиции (рис. 9-в). Рис. 9-г иллюстрирует результат применения к субматрице  $Lx1Ly1Lx2$  (рис. 9-в) вейвлет-преобразования в горизонтальном направлении на третьем уровне декомпозиции.

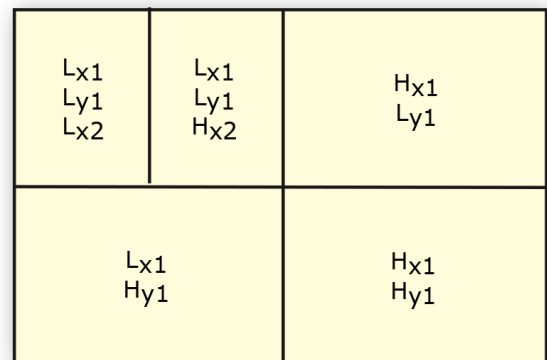
На рис. 9-г показан набор из 6 субматриц коэффициентов асимметричного двумерного вейвлет-преобразования телевизионного изображения (они перенумерованы для использования этих номеров в дальнейшем изложении), причем каждая субматрица – массив коэффициентов вейвлет-преобразования с разными параметрами частотных субполос горизонтального и



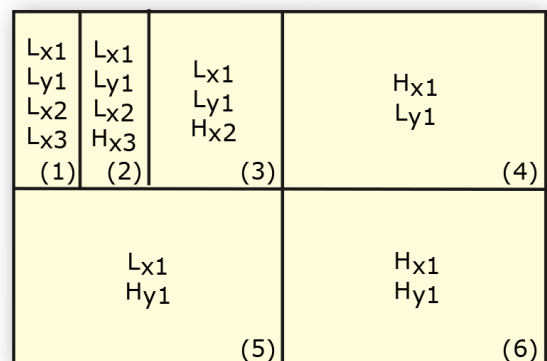
(а)



(б)



(в)



(г)

Рис. 9. Асимметричная вейвлет-декомпозиция изображения:  
 а – декомпозиция первого уровня в горизонтальном направлении;  
 б – декомпозиция первого уровня в вертикальном направлении;  
 в – декомпозиция второго уровня в горизонтальном направлении;  
 г – декомпозиция третьего уровня в горизонтальном направлении

вертикального направлений. Например, субматрица Lx1Ly1Lx2 Lx3 (она имеет номер 1) описывает низкочастотные компоненты изображения, причем в горизонтальном направлении ширина их спектра равна 1/8 от максимальной частоты, а в вертикальном – 1/2 от максимальной частоты спектра изображения. Описанному вейвлет-преобразованию независимо подвергаются все три компонента телевизионного сигнала: яркостный сигнал и два цветоразностных.

### Квантование как способ сокращения скорости потока данных

Операции, выполняемые в кодере до и после квантования, являются обратимыми и не вносят искажений, о чем было сказано выше при обсуждении цветового преобразования и вейвлет-преобразования. Квантователь представляет собой нелинейное устройство, в котором с передаваемыми данными выполняются необратимые преобразования. Результатом квантования является уменьшение объема передаваемых данных в единицу времени, то есть скорости потока цифровых данных. Но одновременно в передаваемый сигнал вносятся искажения. Задача квантователя вместе с остальными блоками кодера JPEG XS заключается в таком уменьшении скорости потока передаваемых данных, при котором будет достигнуто необходимое отношение компрессии, но при условии, что искажения будут визуально незаметными, то есть качество будет на уровне «без визуальных потерь» даже после большого числа циклов кодирования-декодирования.

Принцип квантования с целью уменьшения объема и скорости потока передаваемых данных иллюстрирует рис.10. Первая строка таблицы на рисунке – числа, представляющие собой набор четырех коэффициентов вейвлет-преобразования. Они записаны в столбцах таблицы как двоичные числа в формате «знак-величина». Первый бит – знак (знак плюс отображается в виде 0, минус – 1), остальные семь битов – абсолютная величина. Например, число +9 записывается как 00001001, число -26 – как 10011010. Старший разряд следует сразу за знаковым разрядом, в последней нижней строке таблицы находится младший разряд. Номер младшего разряда обычно принимается равным 0. Номер знакового разряда в данном примере равен 7.

Что можно сделать для уменьшения объема передаваемых данных? Можно не передавать нулевые биты до первой значащей единицы. Но для того, чтобы упростить отделение одного числа от другого при приеме, можно, например, сделать длину всех кодовых слов при передаче одинаковой и число отбрасываемых незначащих нулевых битов установить общим для всей группы чисел, зафиксировав позицию MSB (Most Significant Bit – наибольший значащий бит) как наименьшего номера разряда, в котором находится хотя бы одна значащая единица в числах группы. В данном примере можно отбросить 2 разряда (они выделены белым цветом). Но надо иметь в виду, что в этом случае есть накладные расходы – надо передать декодеру номер позиции MSB. Кроме того, если кодируемые числа велики и старшие разряды являются значащими, то есть содержат единицы, то выигрыш в сокращении объема данных будет невелик. Достоинством этого способа является то, что он обратим, – декодер может полностью восстановить передаваемые числа.

Радикальным способом уменьшения объема данных является отбрасывание некоторого количества младших разрядов. В примере рис. 10 позиция отсечки устанавливается на уровне разряда номер 0 и отбрасывается (отсекается) один младший разряд в двоичном коде каждого коэффициента (нижняя строка с отсекаемыми битами выделена красным цветом). Таким образом, в этом примере передаются 5 битов вместо 8 – 1 бит знака (выделен голубым цветом) и 4 бита величины (выделены зеленым цветом).

Число отсекаемых битов должно быть известно декодеру, тогда он сможет восстанавливать отправленные числа, но это восстановление будет приближенным из-за нелинейного характера процедуры отсечки. Вместо числа +9 после отсечки было передано число +4, вместо -26 – число -13 и т. д. Декодер, зная число отсеченных разрядов, сдвинет числа в сторону старших разрядов на одну позицию, что эквивалентно умножению принятой величины на 2. В результате вместо кодируемых чисел +9 и -15 будут восстановлены при декодировании числа +8 и -14, но числа -26 и +6 будут восстановлены точно. Все нечетные числа восстанавливаются с ошибкой, все четные – точно. Это и есть квантование с шагом 2. Числа 8 и 9 декодируются как 8, 14, а 15 – как 14 и т. д. и т. п.

Коэффициент	Знак	+9	-26	-15	6	Позиция MSB
		0	1	1	0	
Величина		0	0	0	0	Квантованная величина
		0	0	0	0	
		0	1	0	0	
		1	1	1	0	
		0	0	1	1	
		0	1	1	1	
		1	0	1	0	Позиция отсечки

Рис. 10. Квантование как способ сокращения объема данных

Свойства квантователя удобно иллюстрировать с помощью передаточной характеристики – зависимости уровня выходного сигнала от входного (рис. 11). В кодере JPEG XS доступны два режима квантования – равномерное квантование (рис. 11-а) и квантование с мертвой зоной (рис. 11-б). Передаточная характеристика равномерного квантователя представляет собой «лестницу» с постоянной шириной ступеньки, называемой шагом квантования и обозначаемой в описании стандарта JPEG XS как Δ. Если считать, что отметки горизонтальной оси на рис. 11-а следуют через единичное значение входного сигнала, то шаг квантования равен четырем единицам. Через каждые четыре единицы входного сигнала

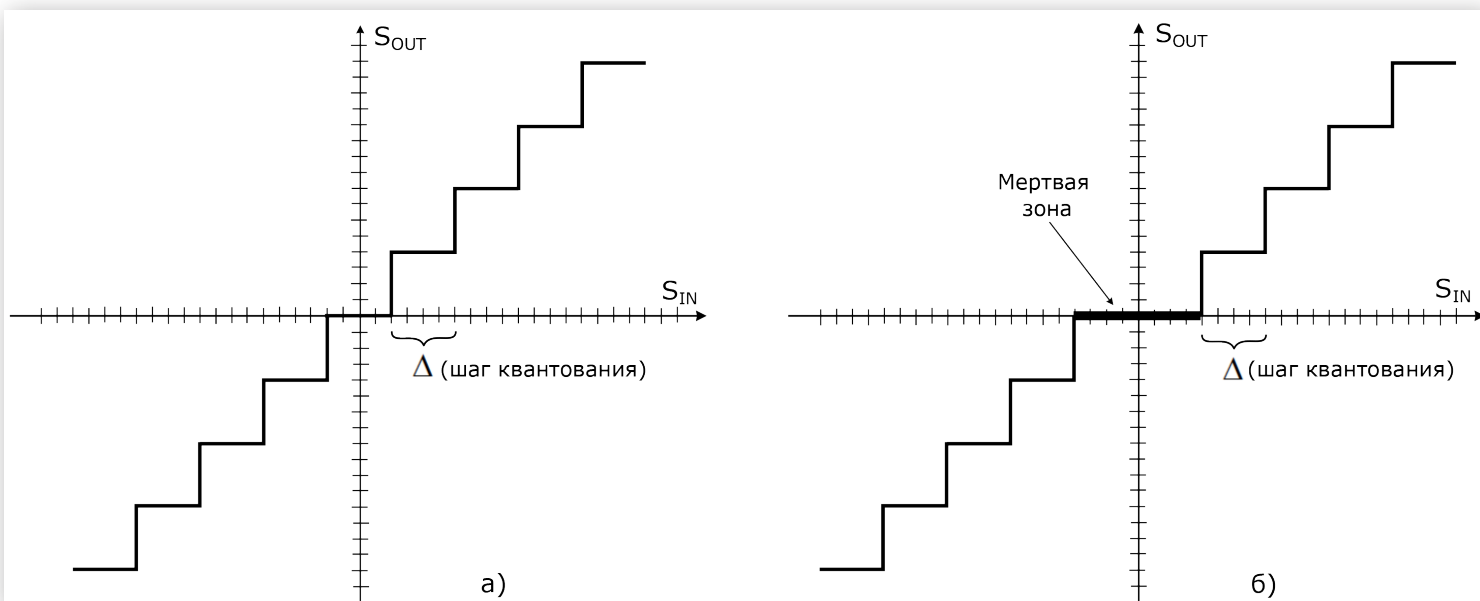


Рис. 11. Передаточные характеристики квантователей: а – равномерное квантование; б – квантование с мертвой зоной

ла значение выходного увеличивается скачком. Такое квантование также обычно используется в аналого-цифровых преобразователях телевизионного сигнала.

Квантование на рис. 11-б отличается наличием мертвой зоны в окрестности нулевого значения входного сигнала. В пределах мертвой зоны квантователь никак не откликается на изменения входного сигнала. Отсечка младшего разряда, описанная выше, является квантованием с мертвой зоной, причем ширина мертвой зоны равна удвоенному шагу квантования. Размер шага квантования связан с числом отброшенных двоичных разрядов  $T$  зависимостью:

$$\dots \Delta_T = 2^T.$$

Если опять считать, что отметки горизонтальной оси на рис. 11-б следуют через единичное значение входного сигнала, то шаг квантования равен четырем единицам. Передаточная характеристика такого квантователя описывает отсечку двух младших двоичных разрядов входного слова данных.

Окончание следует

## НОВОСТИ

### Zeiss покупает Ncam Technologies

Компания Zeiss приобрела одного из пионеров в сфере систем трекинга камер – Ncam Technologies. В результате этой сделки Zeiss расширяет свой технологический портфель специально для сфер кинематографа, вещания и визуальных эффектов. Гибридная технология трекинга камер Ncam, получившая большое число отраслевых наград, позволяет отслеживать положение камеры в пространстве, причем как в помещениях, так и под открытым небом, для чего применяются разные методы трекинга. Получаемые от системы трекинга данные важны для виртуального производства и композитинга в режиме реального времени, они позволяют существенно повысить эффективность процессора монтажа и обработки. Эта технология отлично дополняет линейку кинематографической продукции Zeiss, включая объективы Supreme Prime и Supreme Prime Radiance, Cinema Zoom и CP.3, а также недавно анонсированные сервисы обработки данных в рамках экосистемы CinCraft. Общая цель Zeiss и Ncam заключается в обеспечении высококачественных, простых в применении систем трекинга и визуальных эффектов для профессиональных рабочих процессов съемки.

«Мы рады, что можем объединить эффективную технологию трекинга Ncam с многолетним опытом Zeiss на рын-

ке кинематографических объективов и в работе с данными от объективов, – сказал ответственный за кинопродукцию Zeiss Кристоф Казенав. – Это позволяет нам выйти за пределы текущих возможностей трекинга камеры и предложить инновационные решения специально для визуальных эффектов, виртуального производства и других приложений».

Глава департамента исследований и разработок Ncam Брайс Мишо добавил: «Коллектив рад тому, что будет работать с новыми коллегами из Zeiss на следующем этапе совершенствования технологии трекинга, делая ее доступной большее широкому кругу пользователей, чем когда-либо ранее».

Компания Ncam была основана в 2012 году, она имеет офисы в Лондоне и Лос-Анджелесе. Слияние глобальных ресурсов Ncam и Zeiss позволит улучшить поддержку пользователей и добиться впечатляющих инноваций не только в кинематографе и вещании, но и за пределами этих отраслей.

В планах Zeiss – гарантировать, что каждая новая функция и каждое улучшение, привнесенные в технологию, станут доступны и для нынешних пользователей Ncam, так что компания собирается предложить им привлекательную программу модернизации. Первое объявление в этом смысле ожидается ближе к концу лета.

# RØDECaster Duo – интегрированная аудиостудия

Александр Луганский

**М**ногие из тех, кто профессионально работает со звуком, но предпочитает режим «вольного художника», уже оценили возможности и достоинства системы RØDECaster, в том числе и ее новейшей версии RØDECaster II. Недавно компания RØDE выпустила RØDECaster Duo – более компактную модификацию, в которой малые масса и размеры сочетаются с высоким качеством звука, широчайшими возможностями настройки и предельной простотой освоения и использования.

Устройство содержит малошумящие предусилители Revolution с высоким коэффициентом усиления, два входа на комбинированных разъемах Neutrik для подключения микрофонов, музыкальных инструментов и источников сигналов линейного уровня, а также встроенный приемник для соединения с двумя микрофонными передатчиками RØDE серии IV, включая Wireless GO II и Wireless ME.

В наличии семь индивидуально назначаемых каналов, для которых предусмотрено четыре физических и три виртуальных фейдера. За работу со звуком отвечают четырехъядерный процессор и система обработки и эффектов APHEX.

Для упрощения работы с предварительно подготовленным аудиоматериалом есть клавиатура SMART с шестью программируемыми кнопками. А для подключения наушников и гарнитур служит вход на 3,5-мм разъеме TRRS.

Но и это еще не все. К RØDECaster Duo можно подключить два компьютера или мобильных устройства, используя два порта USB-C. Интерфейс Bluetooth обеспечивает возможность вводить в программный сигнал телефонный звонок.

Имеются также два специализированных выхода на наушники и симметричный линейный выход на 1/4" TRS.

Работу с системой облегчают 5,5" высокоразрешающий сенсорный дисплей с быстрым откликом и поворотный регулятор для навигации по меню и для управления функциями.

RØDECaster Duo – это не только аудиомикшер, но и рекордер, способный записывать многодорожечный или стереофонический аудиосигнал на карту памяти microSD, на подключенный по USB носитель данных или в компьютер.

Создатели RØDECaster Duo считают, что их детище – самая мощная на сегодня в мире система типа «все в одном» для работы со звуком. Помещенные в компактный корпус профессиональные инструменты и функции позволяют делать практически все что нужно, будь то подкастинг, стриминг или создание контента любого типа. Высокое качество готового материала обеспечивается средствами, о которых было сказано выше.

Система предельно проста в освоении и эксплуатации, чему в немалой степени способствуют большой сенсорный экран, удобный поворотный регулятор и высококачественные фейдеры. Проект можно создавать очень быстро, используя предварительные настройки и редактор обработки VoxLab, получая на выходе отличный звук нажатием буквально одной кнопки или поворотом рукоятки.

Упомянутые выше предусилители Revolution Preamps обеспечивают высокое качество звука при работе с любым источником сигнала, будь то микрофон, музыкальный инструмент, гарнитура или устройство с линейным выходом. Эти предусилители были разработаны специально для систем RØDECaster, они предоставляют



широкую свободу при регулировке уровня звука, практически не внося в него собственный шум и устраняя необходимость во внешних микрофонных усилителях или средствах обработки звука.

Заслуживает внимания и ядро обработки APHEX. Встроенный чип точно эмулирует работу таких известных аппаратных аудиопроцессоров, как Aural Exciter, Big Bottom и Compellor. Кроме того, APHEX – это еще компрессор, шумоподаватель, низкочастотный фильтр, диэссер и трехполосный эквалайзер, причем студийного качества и в каждом канале.

При столь широких возможностях RØDECaster Duo очень компактен, универсален и функционален. Его можно без проблем брать с собой в дорогу, создавать контент дома или в офисе. Кроме того, новая система способна заменить собой более громоздкий набор технических средств аналогичного функционала, занимая при этом гораздо меньше пространства на рабочем месте.

Несмотря на малые размеры, RØDECaster Duo может работать с восьмью источниками сигнала, назначенными как на физические, так и на виртуальные фейдеры. Шесть программируемых кнопок SMART дают широкие возможности управления. С их помощью можно переключаться с одного звука на другой, добавлять музыкальные фрагменты, в режиме реального времени применять к голосу различные эффекты, такие как реверберация, эхо, изменение тембра, имитация голоса робота, также отправлять команды MIDI во внешнее ПО, активировать автоматизированные функции микширования (типа fade-in и fade-out) и делать многое другое.

### Сравнительные характеристики систем RØDECaster Duo и RØDECaster Pro II

Параметр	RØDECaster Duo	RØDECaster Pro II
Входы XLR/TRS Combo	2	4
1/4" выходы на наушники	2	4
Физические фейдеры	4	6
Виртуальные фейдеры	3	3
Кнопки SMART	6	8
Порты USB	3	3
Вход гарнитуры (3,5-мм TRRS)	Есть	Нет
Встроенный приемник серии IV	Есть	Есть
4-ядерный Audio Engine	Есть	Есть

Универсальна система и с точки зрения подключения различных аудиоустройств. Два порта USB, как отмечалось выше, позволяют подключить два компьютера, а сертифицированный по MFi порт USB совместим с любыми iOS-устройствами, что позволяет с высоким качеством записывать телефонные звонки или передавать аудио в потоковом режиме по каналу Bluetooth.

Интересно привести сравнительные характеристики RØDECaster Duo и RØDECaster Pro II.

В завершение нужно отметить, что новые функции и возможности будут появляться у RØDECaster Duo по мере выхода свежих версий микропрограммы. ■

## НОВОСТИ

### Самый большой в Китае LED-экран для Wuxi Studios

Wuxi Studios недавно развернула самое большое в Китае светодиодное пространство для киносъемки. Поставив себе целью принести наилучшие технологии виртуального производства в Китай, коллектив Китайского научно-исследовательского института кинонауки и технологий CRIFST (China Research Institute of Film Science & Technology) выбрал ROE Visual для поставки светодиодного решения для Wuxi Studios.

Wuxi Studios – ведущий в Китае национальный парк цифрового кинематографа – сделал выбор в пользу экрана ROE Visual Black Pearl для построения своего основного светодиодного павильона. Изогнутый экран имеет впечатляющие размеры – ширину 44 м и высоту 10 м, он составлен из 1760 панелей Black Pearl BP2V2 LED, а изображение на него подается с LED-процессора Brompton.

Панели Black Pearl BP2V2 рассматриваются как одни из лучших для съемочных систем на базе технологии виртуальной реальности благодаря точной цветопередаче, стабильной работе и высокому качеству отображения. BP2V2 заслужили высокую репутацию во многих известных зарубежных студийных комплексах, таких как Pixomondo Studios, а недавно были установлены и в Nant Studios.

«Инсталляция была выполнена в рамках интегрированного высокотехнологичного проекта. В нем присутствуют большой светодиодный экран для виртуального кинопроизводства,

система передачи данных по сети 5G и средства на базе алгоритмов искусственного интеллекта», – отметил директор CRIFST Вэй Чжан.

«Стараясь найти наилучшее решение для Wuxi Studios, мы искали светодиодные панели с самыми лучшими характеристиками в соответствии с требованиями клиента, – сказал директор ROE Visual по эксплуатации Чен Чжу. – Мы предоставили светодиодные панели, поддерживающие 16-разрядное квантование цвета,

что позволяет получить неограниченное количество оттенков серого, высочайшую точность цветопередачи и частоту обновления 7680 Гц, что обеспечивает минимизацию искажений».

По окончании строительства нового светодиодного павильона в Wuxi Studios отметили существенный рост запросов на съемку в этом пространстве. Stellar Echo – это первый творческий проект, который будет снят в новом светодиодном пространстве.



# Решения TVU Networks для прямых трансляций Игр SEA

Робин Хоффман

**М**ediacorp – крупнейшая в Сингапуре компания, специализирующаяся на создании и распространения контента, в очередной раз отдала предпочтение решениям TVU Networks, когда речь зашла о проведении прямых трансляций Игр Юго-Восточной Азии на всех ТВ-каналах, радиостанциях и цифровых платформах корпорации. 32-е Игры SEA (Southeast Asian Games) прошли в камбоджийской столице – городе Пномпень, стартовав 5 мая 2023 года и собрав более 7 тыс. атлетов из 11 стран региона. На соревнованиях были разыграны 5151 медаль в различных видах спорта.

Освещение Игр, проведенное Mediacorp, было сделано в соответствии с парадигмой многоплатформенного вещания корпорации, разработанной для трансляции крупных спортивных событий с акцентом на аудиторию, болеющую за сборную Сингапура.

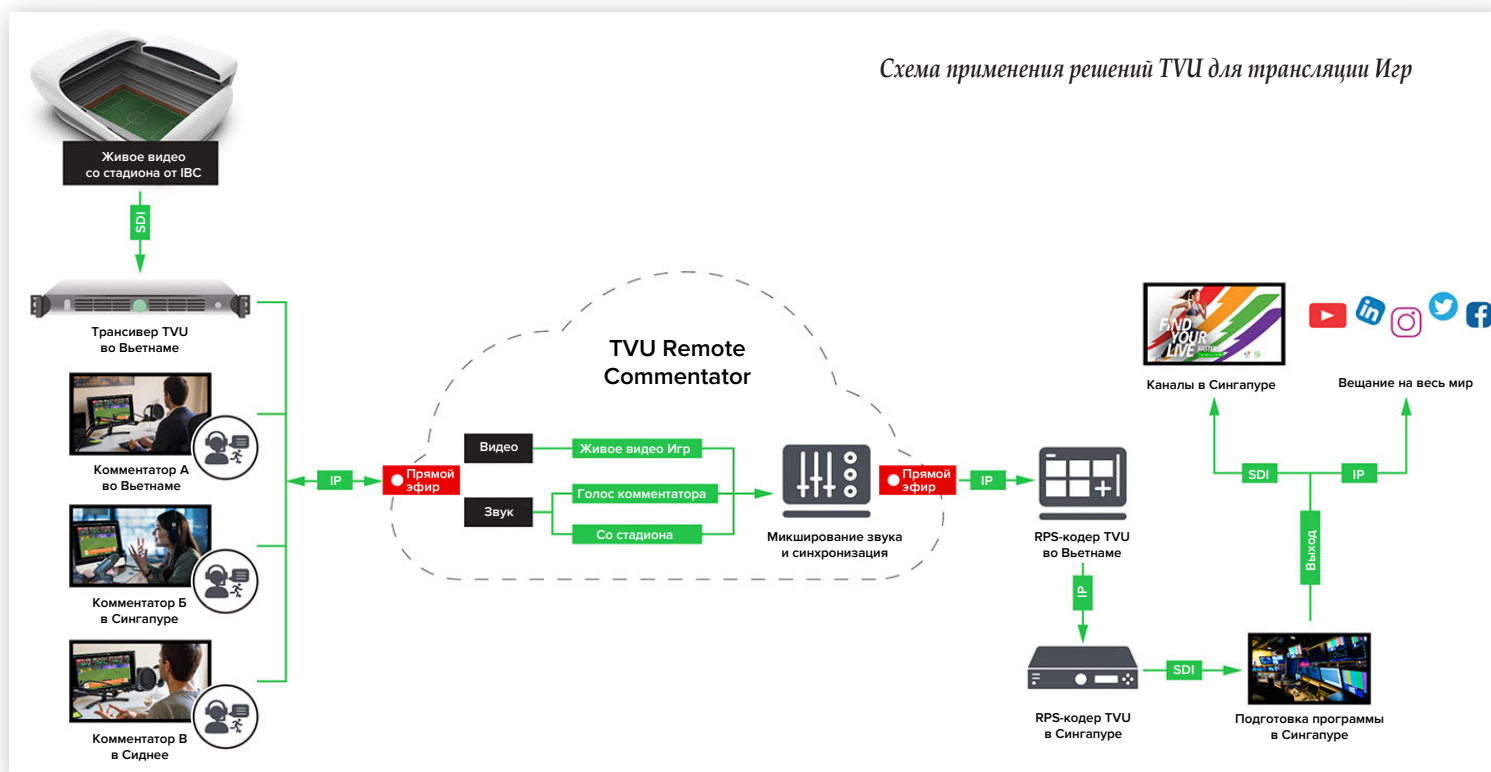
Опираясь на опыт, полученный на предыдущих Играх SEA, сеть Mediacorp снова использовала систему TVU Remote Commentator для вещания в дистанционном режиме. В дополнение к этой системе, развернутой по аналогии с тем, как это было на предыдущих Играх SEA, Mediacorp расширила спектр используемых решений TVU, добавив сотовые мобильные передатчики TVU One и приложение TVU Anywhere для живого стриминга, чтобы делать прямые включения непосредственно с мест событий.

Находившиеся в разных местах комментаторы применяли TVU Remote Commentator для интерактивного живого комментирования состязаний, работая в дистанционном режиме.



Использование TVU Remote Commentator на Играх 2022 года

В течение Игр SEA 2023 Mediacorp успешно провела дистанционные прямые трансляции с собственным штатом комментаторов. В число трансляций вошли состязания по футболу, водным видам спорта, легкой атлетике, смешанным единоборствам и в других спортивных дисциплинах. Для трансляций применялись разные системы TVU, функционировавшие во взаимодействии друг с другом. TVU One и TVU Anywhere использовались на различных спортивных аренах для съемки в режиме реального времени и передачи снимаемого материала в Международный вещательный центр IBC (International Broadcast Center) для последующей прямой трансляции с комментаторским сопровождением.







Мобильный передатчик TVU One

## Mediacorp –

это сингапурская национальная медиасеть и крупнейший производитель контента. Задача корпорации состоит в создании привлекательного для аудитории и вызывающего ее доверие контента, а также в формировании сообществ зрителей. Mediacorp привлекает более 3 млн человек в Сингапуре ежедневно, вещая на четырех языках на своих цифровых платформах, включая meWatch, melisten и CNA.asia, шесть ТВ-каналов и 11 радиостанций. Кроме Сингапура, Mediacorp также имеет растущую международную аудиторию, привлекаемую через CNA и распространение контента на разных рынках.

Уделяя внимание воспитанию талантов и развитию региональной медиаиндустрии, компания инвестирует в такие национальные инициативы, как Star Search, Anugerah, Yaar Antha Star и SPOP, привлекая к работе локальных производителей контента и сотрудничая с различными образовательными учреждениями. Как первая в Сингапуре локальная многоканальная сеть, сотрудничающая с YouTube, Mediacorp также привержена развитию сети создателей цифрового контента.

Чтобы вызвать интерес у рекламодателей, корпорация взаимодействует с такими крупными брендами, как ESPN, Mothership, theAsianparent, VICE, YouTube и 99.co, формируя цифровую сеть Mediacorp, предлагающую эффективные решения на базе контента.

В активе корпорации есть различные отраслевые награды, полученные на престижных фестивалях, таких как фестивали в Нью-Йорке, фестивали World Media, PromaxBDA (всемирные и азиатские), а также призы от Азиатской академии творчества.

Комментаторы в Ирландии и Сингапуре смотрели живое видео через TVU Remote Commentator, одновременно комментируя его в режиме одного или нескольких комментаторов. Стриминговое приложение TVU Anywhere и мобильный передатчик TVU One агрегировали каналы связи 3G/4G/LTE/5G и доступные подключения Wi-Fi для беспроводной передачи HD-видео с использованием запатентованной TVU технологии IS+. Кроме нее, применялись такие технологии и функции, как упреждающая коррекция ошибок FEC и кодирование HEVC с переменной скоростью потока для обеспечения стабильной передачи сигналов видео и звука в прямой эфир.

Опираясь на фирменную технологию TimeLock, система TVU Remote Commentator обеспечивала четкую синхронизацию сигналов видео и звука, поступающих из разных мест, благодаря чему можно было точно вести комментирование и взаимодействовать с ведущим в эфире. К тому же облачный TVU-микросервис настройки упрощал работу со звуком для Mediacorp. Гибкие микросервисы TVU обеспечивали многоязыковую поддержку, помогали работать комментаторам, использовались на разных платформах доставки контента, таких как вещательные ТВ-каналы, стриминговые сервисы и соцсети. Экосистема TVU для трансляции в дистанционном режиме предоставила Mediacorp эффективный, точно синхронизированный рабочий процесс для проведения прямых эфиров, что позволило корпорации повысить уровень своего международного комментирования, увеличив штат комментаторов. ▶



Решения TVU на Играх SEA 2023



Мобильная потоковая трансляция с помощью приложения TVU Anywhere

# Media Mania полагается на IP-решения Lawo

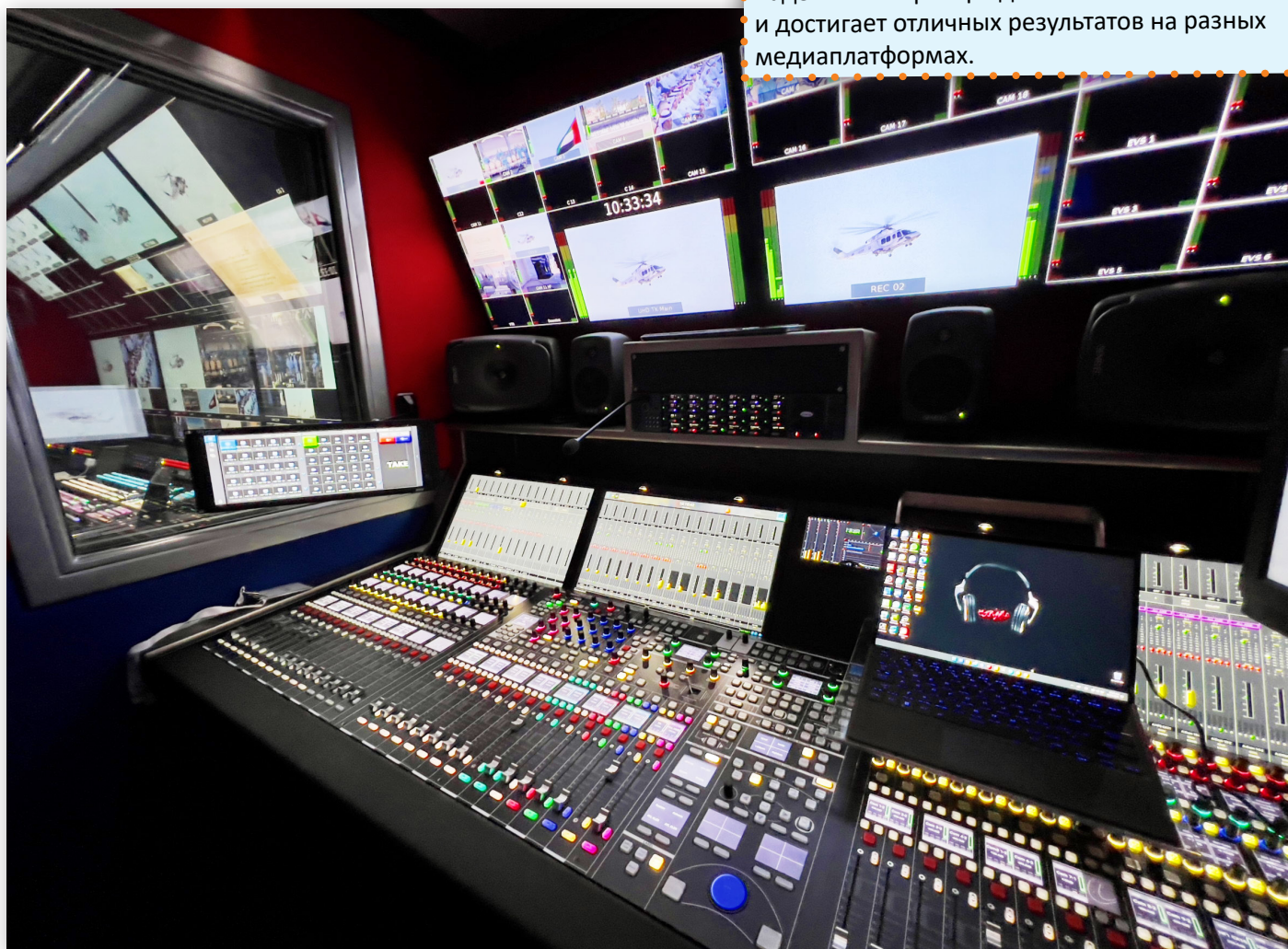
Вольфганг Хюбер

**M**edia Mania – одна из ведущих в ОАЭ компаний по внестудийному производству контента, специализирующаяся на построении ПТС и предоставлении вещательных сервисов, недавно оснастила свою новейшую ПТС формата UHD вещательной аудиоконсолью Lawo mc<sup>2</sup>56 MkIII. Это позволило Media Mania усилить свои позиции как ведущей компании в регионах Персидского залива и Ближнего Востока, способной решать широкий спектр задач по созданию медиаконтента.

Под руководством основателя Media Mania и ее генерального директора Роланда Дау компания позиционирует себя как одну из немногих организаций в регионах MENA и Персидского залива, обладающих возможностями разработки ПТС, их строительства, обучения персонала и эксплуатации собственного флота средств внестудийного производства и вещания. «Мы видим свою задачу в предоставлении сервисов в вещательном и стриминговом секторах в странах Персидского залива и регионе MENA, будь то телекомпания или частные клиенты», – говорит Дау.

## Media Mania Productions

Основанная в 2009 году в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ), эта компания, обеспечивающая производство и вещание ТВ-контента, – лидер в своем регионе и за его пределами. В сферу интересов компании входят также производство ТВ-рекламы, корпоративного видео, разработка ПТС, системная интеграция оборудования, строительство внестудийных вещательных комплексов, предоставление вещательных сервисов и услуг потоковой передачи контента. Media Mania, таким образом, способна в полной мере удовлетворять различные потребности клиентов в ОАЭ. Уделяя пристальное внимание инновациям, качеству и удовлетворению запросов клиентов, Media Mania заслужила репутацию надежного партнера для известных клиентов и достигает отличных результатов на разных медиаплатформах.





Осознавая растущую роль региона в проведении высокоуровневых спортивных событий и в целях привлечения важных клиентов Media Mania максимально активно применяет технологические достижения. В преддверии неминуемого перехода на стандарты 4K HDR в сфере производства контента компания разработала и построила ПТС формата 4K HDR и портативные мобильные комплексы 4K. Делая акцент на таких важных аспектах, как стабильность, резервирование и надежность оснащения ПТС, Дао подчеркивает критическую важность выбора оборудования хорошо зарекомендовавших себя производителей. Что касается звуковой части, здесь, по его мнению, Lawo является несомненным выбором.

Главный технолог Media Mania Ваддах Табит очень лестно отзывается об эффективных рабочих процессах, в основе которых лежит вещательная аудиоконсоль Lawo mc²56: *«Микшер mc²56 обладает обширным набором функций, специально разработанных для повышения эффективности рабочих процессов, увеличения производительности и обеспечения удобства эксплуатации оборудования и интуитивного понимания работы с ней. Пользователи могут уверенно управлять консолью даже в условиях очень напряженной работы».*

Микшер Lawo mc²56 MkIII предоставляет звукоинженерам возможность работы для двух специалистов одновременно. Консоли присуще децентрализованное управление всеми параметрами, включая выбор банка и слоя, частотную коррекцию и контроль над динамической обработкой. Более того, сенсорное управление консолью оптимизирует подготовку последовательностей для VCA и назначения шин, выбор индикатора уровня и режима его изменения, а также упрощает настройку N-1.

Расширенная функциональность хорошо иллюстрируется функцией Button Glow, позволяющей вводить цветовую кодировку канальной секции, а также подсвеченными поворотными регуляторами, хорошо видимыми и удобными для пользователя даже при работе в затемненном пространстве.

Богатые возможности мониторинга и измерения уровня сигналов, присущие консоли mc²56, были по достоинству оценены пользователями, поскольку микшер обеспечи-

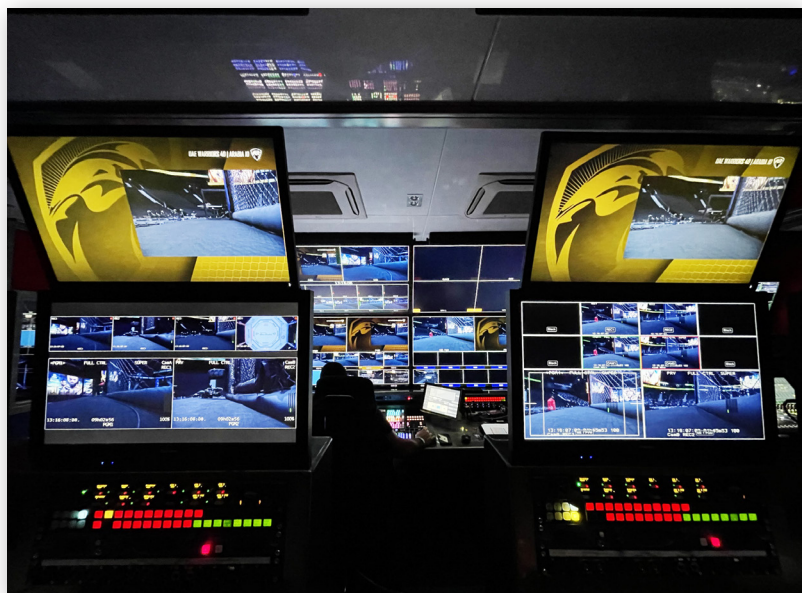
вает постоянное измерение уровня сигналов на 16 центральных фейдерах. Интегрированные локальные входы/выходы расширяют возможности подключения. Для дальнейшего повышения эффективности рабочего процесса пользователи могут без проблем подключать требуемые им устройства сторонних производителей напрямую к консоли, чтобы выполнять мониторинг и измерение уровня сигналов, выводить звук в наушники или организовать обмен командами.

Кроме того, недавно интегрированная в консоль панель Reveal обеспечила ускорение выполнения таких процедур, как идентификация каналов объемного звука, назначенных на фейдер в режиме микширования 5.1.

А для эффективного использования консоли в составе IP-инфраструктур видеопроизводства есть полная поддержка стандартов и протоколов ST2110, AES67, Ravenna и Dante, тогда как фирменная функция Lawo LiveView формирует пиктограммы предпросмотра видеопотоков напрямую на дисплеях маркировки фейдеров.

Одни из лучших показателей работы с сетевыми приложениями стали еще выше благодаря добавлению таких возможностей, как упрощенная настройка сети IP Easy и динамическое распределение ресурсов процессора между консолями DSCA (Dynamic Surface to Core Allocation). Все эти и другие функции существенно усилили позиции консоли в качестве лидера, когда речь заходит о построении сложных вещательных IP-инфраструктур.

Дау отмечает заметный эффект, оказанный этой технологией на работу ПТС компании, и утверждает: *«Благодаря применению этой эффективной технологии мы не только получили возможность лучше удовлетворять нужды требовательного локального рынка, которому нужно максимально возможное качество, но и обеспечить впечатляющие результаты для клиентов по всему миру».* Неизменная многолетняя приверженность Media Mania решениям Lawo, основанная на эксплуатации аудиосистем mc², AV-устройств и систем управления вещанием VSM, а также стремление компании продолжать это сотрудничество в будущем, является залогом совместной работы двух компаний, направленной на достижение максимально высоких результатов. ▶



# Университет Ньюкасла выбирает Pixellot

Элайн Мелло

Университет Ньюкасла – один из самых спортивных в Великобритании – заключил контракт с компанией Pixellot на съемку и стриминг спортивных матчей из недавно модернизированного спортивного комплекса университета. Pixellot – это один из мировых лидеров в сфере систем на базе искусственного интеллекта, применяемых для съемки и трансляции спортивных состязаний.

Автоматизированные с помощью алгоритмов искусственного интеллекта системы будут применяться для съемки баскетбольных матчей мужских и женских команд, соревнований по волейболу, футзалу и нетболу. Ни один из этих видов спорта ранее в университете не транслировался.

Основанный в 1834 году Университет Ньюкасла входит в 10 лучших университетов и колледжей Великобритании согласно соответствующему спортивному рейтингу. Женские и мужские баскетбольные и волейбольные команды, а также женская команда по нетболу уверенно соревнуются с соперниками в лигах BUCS – это спортивные лиги британских университетов и колледжей, а также в других национальных и региональных лигах. Кроме стриминга матчей из спортзалов Ньюкасла, что позволяет семьям и болельщикам смотреть игры с участием их любимых спортсменов, системы Pixellot также будут применяться для улучшения тренировочного процесса и детального анализа игры всех команд в целях повышения показателей игроков.

«Мы рады тому, что стали первым в Великобритании университетом, установившим «умные» камеры в нашем спортивном комплексе, – отметил менеджер университета по спортивному партнерству и развитию Лиам Айзек. – Это позволит нам повысить уровень подготовки наших игроков и улучшить аналитику их игровой эффективности, а также предоставит нашим студентам отличную платформу для просмотра игр и рассказа об их спортивных достижениях». Инсталляция камер, управляемых с помощью алгоритмов на базе искусственного интеллекта, это наш вклад в развитие спортивных программ с применением наилучших комплексов и технологий».

Автоматизированные системы Pixellot на базе технологии искусственного интеллекта позволяют выполнять съемку, запись и стриминг спортивных событий, а также извлечение аналитических данных в полностью автоматическом режиме. Камерные системы являются частью комплекса подготовки студентов и модернизации спортивного комплекса университета Ньюкасла. Кроме фиксированных камер, университет



Спортивное поле в Cochrane Park



Матч по регби



Новейшая съемочная система Pixellot Show S3



Камера Pixellot Air

также применил мобильную систему стриминга Pixellot Air, которая используется на открытых спортивных площадках, где проходят матчи по регби, футболу, хоккею и лакроссу.

«Нам приятно сотрудничать с университетом Нью-касла – одним из ведущих в плане спорта университетов Великобритании. Мы с удовольствием предоставили университету свои камерные системы на базе искусственного интеллекта, – отметил директор Pixellot по продажам в Великобритании и Ирландии Нил Мосли. – Наши автоматизированные технологические решения дадут тренерам расширенные возможности анализировать действия спортсменов и улучшать их подготовку, и мы горды, что вносим свой вклад в совершенствование спорта».

## НОВОСТИ

### Новый пакет для подписчиков YouTube TV

Сервис YouTube TV от Google предложит своим подписчикам специальный пакет с набором каналов Max от Warner Bros. Discovery (WBD) будет объединен с набором каналов NFL Sunday Ticket, не транслируемых локальными телевизионными каналами. В рамках пакета транслируются все региональные игры, проходящие вечером в воскресенье и освещаемые каналами Fox и CBS. Об этом генеральный бизнес-директор Alphabet и Google Филип Шиндлер сообщил аналитикам на интернет-собрании, посвященном подведению итогов за II квартал 2023 года.

Корпорация Google подписала эксклюзивный семилетний контракт с NFL, в соответствии с которым пакет Sunday Ticket будет продаваться через YouTube TV и каналы YouTube Primetime, начиная с сезона 2023 года. Сейчас Max зарегистрирован как партнер по продаже Sunday Ticket, и это часть расширенного контракта с WBD, касающегося сосредоточения усилий Google TV, направленных на запуск Max (ранее – HBO Max).

Пока ни цены, ни состав пакета Max-Sunday Ticket не объявлены. Вот что сказал представитель YouTube: «У нас пока нет дополнительных подробностей, которыми можно было бы поделиться».

По состоянию на конец июля 2023 года YouTube продает Sunday Ticket в разных сочетаниях и в рамках специальных акций. Например, до 19 сентября подписчики YouTube TV, которые

платят 73 доллара в месяц, могут приобрести пакет Sunday Ticket на сезон 2023 года за 300 долларов, тогда как стандартная цена на него оставляет 349 долларов. Отдельно приобрести пакет Sunday Ticket на YouTube можно за 339 долларов при стандартной цене 380 долларов.

Сделка с Warner Bros. Discovery показывает, что YouTube ищет новые способы продвижения и продажи пакета Sunday Ticket. Согласно контракту отчисления Google в пользу NFL за Sunday Ticket составят от 2 до 2,5 млрд долларов в год, что существенно больше предполагаемых 1,5 млрд, поступавших от DirecTV.

В пакете Sunday Ticket транслируются регулярные матчи чемпионата NFL, которые выходят в эфир на телеканалах Fox и CBS, но недоступны на локальных телевизионных каналах. Пакет позволяет болельщикам и тем, кто делает ставки на спортивном тотализаторе, вживую смотреть игры каждого клуба. Это означает, что оформивший подписку на YouTube TV и Sunday Ticket получит возможность смотреть и/или записывать каждый матч NFL в течение всего сезона 2023 года.

Пока же, хотя платформа DirecTV и потеряла права на распространение пакета Sunday Ticket, которыми обладала почти три десятилетия, она подписала контракт с EverPass Media, которая принадлежит NFL, на право предлагать воскресные футбольные матчи коммерческим организациям, включая казино, рестораны, бары, гостиницы и розничные магазины.



# Audio-Technica и MotoAmerica теперь партнеры

Джейми Бобек

Компания Audio-Technica по праву считается одним из лидеров в сфере профессиональных аудиотехнологий, занимаясь ими более 60 лет. В середине июля 2023 года компания объявила о новом многообещающем эксклюзивном партнерстве с мотогонками MotoAmerica. В рамках этого партнерства Audio-Technica выступит в качестве официального вещательного партнера, поставляющего организаторам гонок микрофоны и наушники.

MotoAmerica – это серия крупнейших в США мотогонок, санкционированная Американской мотоциклетной ассоциацией (American Motorcycle Association). Лучшие гонщики страны в различных классах спортивных мотоциклов ежегодно соревнуются за чемпионский титул, участвуя в нескольких гоночных соревнованиях. Вещание серии проводится со стереофоническим звуком на телеканалах Fox Sports

FS1, MAVTV, ESPN Latin America, SuperSport, на стриминговом ресурсе Star+ MotoAmerica Live+, в YouTube, а также на других платформах. В состав дополнительного контента входят документальная серия Pressure To Rise, официальный подкаст Off Track With Carruthers and Vice, а также короткие клипы в соцсетях. Звук является важной частью трансляции гонок серии, в том числе комментирование в режиме реального времени, которое выполняют известные ведущие, интервью с гонщиками и, разумеется, рев моторов спортивных болидов на каждом круге трассы.

По условиям этого нового партнерства вещательные и студийные микрофоны Audio-Technica будут применяться для фиксации звука на треке, для интервью с гонщиками по окончании гонок и на чемпионском пьедестале. Кроме того, гарнитуры А-Т получают комментато-



Устройства Audio-Technica, применяемые комментаторами MotoAmerica: динамический вещательный микрофон с большой диафрагмой ВР40 и профессиональные мониторные наушники АТН-М40х



Старт гонок MotoAmerica Superbike Speedfest в Монтерее, июль 2023 года, гоночная трасса WeatherTech, Лагуна Сека, Калифорния



ры гонок, и микрофоны и наушники компании будут применяться при проведении официального подкаста и при создании так называемого закулисного контента.

Применение оборудования Audio-Technica на гонках серии уже началось, и результаты превзошли ожидания. Старший вице-президент MotoAmerica по продажам и маркетингу Джефф Нази отмечает: «Разница в звуке после начала применения микрофонов А-Т на трекке разительная. Например, детализация звука от конденсаторного микрофона ВР28L с большой диафрагмой с линейным градиентом такова, что наши ведущие в эфире способны понять, как проходит гонка, и обсудить ее ход, основываясь на информации, почерпнутой из звука мотоциклов на трассе. Это такой высокий уровень детализации, которого мы раньше не ожидали, и это позволило нам сделать трансляцию еще более интересной и привлекательной для болельщиков».

Директор Audio-Technica U.S. по развитию вещательного бизнеса Гэри Диксон сказал: «Эти гонки проходят на пределе возможностей и гонщиков, и мотоциклов. Это же справедливо и для вещательного оборудования: громкие звуки, меняющиеся условия окружающей среды, сложности монтажа и демонтажа, связанные с тем, что расстояние между гоночными трекками составляет сотни миль. Мы гордимся, что на нас пал выбор как на поставщика аудиосистем для столь популярного гоночного чемпионата».

Для гонок MotoAmerica и создания соответствующего контента будет применен широкий спектр устройств



Слева направо: Supersport-мотогогонщик MotoAmerica Хави Форес и ведущие Пол Карутерс и Шон Байс, записывающие очередной подкаст Off Track With Carruthers and Vice с использованием микрофонов и наушников Audio-Technica

Audio-Technica. В том числе это накамерные и трековые микрофоны, такие как уже упоминавшийся ВР28L, стереомикрофон-пушка ВР4027 и стереофонический X/Y-микрофон для внестудийной записи ВР4025. Ведущие в эфире, участники пресс-конференций и члены съемочных репортажных групп получают вещательные стереогарнитуры ВРН52С и универсальные беспроводные системы серии 3000, поддерживающие различные рабочие частоты в диапазоне УВЧ. При производстве программы Pressure To Rise будет применяться конденсаторный микрофон АТ897 с линейным градиентом, а для проведения подкастов Off Track With Carruthers and Vice выбраны вещательный динамический микрофон ВР40 с большой диафрагмой и профессиональные мониторные наушники АТН-М40. Систему видеомонтажа оснастят профессиональными мониторными наушниками АТН-М50х.

# История отечественного телевидения. Техника телевизионного репортажа

Часть первая.

Репортажные передающие телекамеры для видеожурналистики

Владимир Московских

**В**идеожурналистика, для которой за рубежом принят термин Electronic News Gathering (ENG), в 80-х годах прошлого века являлась перспективным, быстроразвивающимся жанром телевизионного вещания, предусматривающего сбор новостей, проведение различных интервью, репортажей и других актуальных передач. Комплект аппаратуры ТЖК (тележурналистский комплект) в большинстве случаев состоял из портативной камеры и кассетного видеомагнитофона, а работал с таким комплектом один человек – репортер, сочетавший функции видеооператора и тележурналиста.

Телекамеры, специально разработанные для ТЖК, стали применять после 1975 года. Их основной особенностью являлась автономность, то есть возможность использования независимо от ПТС или ПРТС, для чего в ТЖК входил и собственный источник электропитания. По механическим характеристикам, надежности и стабильности в работе к камерам ТЖК предъявлялись более жесткие требования, чем к студийным телекамерам. Они имели небольшие габариты и массу. В тоже время эти камеры, как и студийные, обладали высокими характеристиками – значениями чувствительности, отношения сигнал/шум, разрешающей способности и цветопередачи. На выходе камеры ТЖК получали полный цветовой ТВ-сигнал, в том числе и с возможностью внешней синхронизации. Достижения в области создания камер ТЖК привели к появлению в 1976...1977 гг. модульных камерных систем с легкими и компактными вариообъективами. Общей тенденцией при конструировании ТВ-камер была их универсальность, то есть возможность их использования для внестудийного вещания в составе ПРТС, для видеожурналистики в комплекте с портативным видеомагнитофоном или радиoliniей, а в некоторых случаях и как студийных, при записи таких передач как: «Что? Где? Когда?», «А ну-ка, девушки», «Утренняя почта» и т. д., то есть там, где была необходима динамичная съемка. В этом случае в них предусматривалось применение электронных блоков дистанционного управления камерой (блок камерного канала). Через них осуществлялись настройка, управление камерой во время работы, а также электропитание, служебная связь, мониторинг и некоторые другие функции.

В 1982 году впервые были созданы видеокамеры, то есть системы, объединившие портативную телекамеру и кассетный видеомагнитофон.

Интересно рассмотреть основные отличительные особенности репортажных камер по сравнению со студийными телекамерами. Прежде всего, камеры ТЖК обладают высокими чувствительностью, отношением сигнал/шум, оснащаются оптикой с большой светосилой и широким диапазоном изменения диафрагмы, что нужно для съемки в условиях меняющейся освещенности.

Далее, это разрешающая способность телекамер – 550...650 твл в центре экрана (определяемая глубиной модуляции), позволяющая получать хорошее качество изображения и удовлетворять требованиям ТВ-вещания.

Третье отличие заключается в небольших массе и габаритах камеры в сочетании с простотой управления и удобством в работе, что в совокупности должно позволить оператору, часто не имеющему специальной технической подготовки, решать творческие задачи, выполнять съемку в различных ракурсах порой в труднодоступных местах, не отвлекаясь на настройку и регулировку камеры. Как правило, обязательной для репортажных ТВ-камер была автоматическая, в зависимости от освещенности, регулировка диафрагмы и баланса по черному и белому.

Также ТЖК-камерам присуща малая потребляемая мощность для обеспечения работы от аккумуляторных батарей в течение времени, требуемого для непрерывного репортажа. Разумеется, необходимы были высокая надежность и стабильность работы ТВ-камеры, ее механическая прочность и устойчивость к вибрациям во время движения оператора (ходьба, бег, езда на транспортном средстве), а также пыле- и влагозащищенность при работе в неблагоприятных погодных условиях и в широком диапазоне температур.

Немалое внимание уделялось дистанционному управлению, организованному по кабелю того или иного типа (триаксиальному, многожильному, а позднее и волоконно-оптическому) и применению для этих целей специальных адаптеров в случае работы телекамер совместно со студийными камерами от общих блоков и пультов управления.

И еще нужно отметить использование управляющих микро-ЭВМ, построенных на базе микропроцессоров, для получения высокого качества изображения с использованием автоматической настройки параметров при проведении многокамерных передач.

Высокое отношение сигнал/шум в репортажных ТВ-камерах, работающих совместно с портативными видеомагнитофонами, требовалось также потому, что при записи на эти аппараты аудиовизуального материала и последующем



его воспроизведении отношение сигнал/шум невелико (в лучших видеомагнитофонах того времени оно достигало 46...48 дБ для канала изображения), и поэтому камера должна была иметь значительно большую величину этого отношения, чтобы снижение его при работе комплекса «ТВ-камера – видеомагнитофон» давало итоговое значение в пределах допустимых норм. Разрешающая способность репортажных камер (определяемая иногда как глубина модуляции) должна быть такой, чтобы качество изображения удовлетворяло требованиям ТВ-вещания. Разрешающая способность выпускавшихся в то время репортажных ТВ-камер была обычно такой же, как и у студийных камер, то есть не менее 500 твл в центре экрана.

Чтобы лучше оценить ситуацию, имевшую место в сфере камер ТЖК в 1970...80 годах, можно сравнить основные технические характеристики хорошо себя зарекомендовавших репортажных ТВ-камер как отечественного, так и зарубежного производства.

Первые модели репортажных телевизионных камер, разработанные в 1973...1975 гг., имели небольшую камерную головку с массой не более 7...9 кг, собранную на 25-мм плюмбиконах. Камеры были рассчитаны на съемку с плеча. Через промежуточный электронный блок (обычно



Отечественная репортажная цветная камера КТ-302Р

панцевый, массой 5...12 кг) и камерный кабель эту головку подключали к камерному каналу. По такой схеме были построены первая отечественная репортажная цветная камера КТ-302Р, французская TTV-1516Р и др. Их применяли в малогабаритных передвижных репортажных ТВ-станциях, позволяющих оперативно прибыть на место событий и провести съемку.

#### Основные технические характеристики трехтрубных ТЖК-телекамер

Камера	Тип передающих трубок (матрицы)	Номинальная освещенность на объекте, лк	Отношение Сигнал/ шум, дБ	Разрешающая способность в центре экрана, твл	Масса, кг
TTV-1601 (Франция)	Плюмбикон сатикон	2000	48 (PAL, SECAM)	500	5,6
КТ-190 (СССР)	Глетикон (Плюмбикон)	2400	51 (SECAM)	600	5,6
Ikegami HL-79E (Япония)	Плюмбикон	1600	59 (NTSC)	650	5,9
КСА-110 (ФРГ)	Плюмбикон	2500	55 (SECAM)	Глубина модуляции 50% на частоте 4 МГц	5,5
Sony DXC-M3 (Япония)	Сатикон	2000	50 (SECAM)	650	4,3
Sony Betacam VVP-3, BVW-3 (Япония)	Сатикон	2000	56 (PAL, SECAM)	650	8,5 (в комплекте с ВМ)
Phillips LDK-14, LDK-14SL (Нидерланды)	Плюмбикон	1800	57 (NTSC)	600	5,85
КТР-308 (СССР)	Видикон	1600	46 (SECAM)	Глубина модуляции 40% на частоте 5 МГц	8,0
КТ-320 (СССР)	Плюмбикон, глетикон	2400 (при цветовой $t=3200\text{K}$ , диафрагме 1:2,8 и коэффициенте отражения 0,6)	50 (SECAM)	Глубина модуляции 30% на частоте 5 МГц	5,0
КТ-221 (СССР)	3×ПЗС	2000	57 (SECAM)	700	10,5 (в комплекте с ВМ)

Конструкция камеры сочетала оперативность развертывания, мобильность камерной головки с хорошим по тем временам качеством изображения. Так как ранцевые электронные блоки были весьма неудобны в работе, в 1975 г. во ВНИИТР была создана камера КТР-308, состоящая из малогабаритной камерной головки, носимой на плече оператора и связанной легким многожильным или триаксиальным кабелем с каналом обработки, размещенным в передвижной телевизионной станции. Телевизионная камера КТР-308 относится к камерным комплексам, предназначенным для установки в небольших передвижных репортажных телевизионных станциях (ПРТС). К этому типу относятся, например, камеры MARK-IXP и TTV-1525. КТР-308 обеспечивает получение высококачественного изображения, сравнимого со студийным, а по массе и габаритам носимого комплекта сравнима с профессиональными кинокамерами. В состав камеры входят: камерная головка, камерный канал, блок питания, пульт дистанционного управления, видискатель ВН-308 с кинескопом 4ЛК1Б, объектив ОЦТ6Х13 с 6-кратным изменением фокусного расстояния. В камере применяются три 25-мм передающие трубки плюмбикон с внутренними светодиодами для подсветки (ЛИ-457), обеспечивающие глубину модуляции до 50% на частоте 5 МГц. Камерная головка соединяется с камерным каналом многожильным коаксиальным кабелем Ка-64 с тремя парами жил (длина кабеля – до 200 м). При работе в составе ПРТС формируемые камерой сигналы R, G, B подаются на вход микшера ПРТС, а источником ведущих импульсов строк и полей является синхронизатор ПРТС. Для обеспечения высококачественной цветопередачи в тракт обработки сигнала введена матрица цветокоррекции, действующая в диапазоне цветовых температур 3000...5000К. Система синхронизации камеры только преобразует импульсы и обеспечивает синхронную работу головки с камерным каналом и камерного канала с микшером. Для оперативной проверки и настройки видеотракта в камерном канале предусмотрен ввод внутреннего и внешнего испытательных сигналов. В камере предусмотрена световая индикация «Эфир». Оптический тракт камеры КТР-308 построен по классической трехканальной схеме с призмным цветоделительным блоком и дихроическими зеркалами. Основными недостатками камеры КТР-308 были большая масса камерной головки (11,5 кг

с видискателем) и малая кратность изменения фокусного расстояния 6-кратного объектива.

Дальнейшая миниатюризация основных узлов репортажных камер и носимых видеомагнитофонов позволила в начале 1980-х годов приступить к разработке и выпуску видеокамер, представляющих собой конструктивное объединение телекамеры и кассетного видеомагнитофона в общем корпусе. В них стали применяться преимущественно 18-мм трубки. Технологический прорыв в этой области произошел с появлением компонентной технологии производства видеоизображения (съемка и монтаж). В 1982 году компания Sony представила аналоговый формат записи Betacam, основанный на методе сжатия по времени. Запись осуществлялась по компонентной технологии: записывался не полный цветной видеосигнал, а так называемый компонентный, состоящий из яркостного сигнала Y и двух цветоразностных B-Y и R-Y. При временном уплотнении обеспечивалось достаточно высокое отношение сигнал/шум в обоих каналах и ширина полосы частот сигнала цветности не менее 1,2 МГц. Для записи применялась магнитная лента шириной 3/4". За один проход «лента – головка» записывался один полукадр: одна головка писала яркость (все яркостные строки), другая головка – по полстроки красной и синей составляющих. Это был прорыв в технологиях записи изображения и монтажа. Компонентная технология не требовала постоянной перекодировки изображения (как того требовала система цветного ТВ SECAM), если нужно было сделать комбинированный кадр, ввести наплывы или наложить титры. Формат записи Betacam позволил конструктивно построить первую ручную видеокамеру, прототип которой был продемонстрирован в 1982 году. В 1983 году Sony представила камеру BVW-3 формата Betacam на основе трех трубок сатикон с диодным прожектором, к которой пристыковывался видеомагнитофон. Система получила название BVW-1.

Это была первая в мире профессиональная видеокамера. Необходимо отметить, что система Betacam была наиболее отработанной по сравнению с другими видеокамерами и имела широкие технологические возможности. Камера регистрировала изображение с разрешением 600 твл в центре кадра, но в процессе записи изображения полоса сокращалась за счет особенностей ферромагнитного слоя ленты и на выходе получалось 480 твл. В 1985 году появился фор-



Камерная система КТР-308: камерная головка и блок дистанционного управления



Видеокамера Sony BVW-1



Структурная схема трехтрубчатой камеры Sony VBP-3

мат Betacam SP. Магнитный носитель стал лучше за счет металло-оксидного покрытия, что повысило характеристики гистерезиса (петли перемагничивания пленки). Это позволило получать на выходе рекордера уже полное разрешение 600 твл в центре кадра. Betacam SP стал доминирующим форматом в телевидении и весь мир в течение 20 лет работал в основном с ним. В СССР на базе формата записи Betacam SP была создана камера КТ-190.

Камера КТ-190 предназначалась для использования в любом из трех вариантов: в составе видеокамеры при объединении ее с видеомагнитофоном; в составе ТЖК совместно с переносным видеомагнитофоном (с отдельным или совместным кодированием видеосигналов); в составе ПТС или студийного оборудования.

КТ-190 снабжалась 10-кратным вариообъективом «Вариогоир-24». В ней применены 18-мм передающие трубки типа глетикон (плюмбикон) с диодным прожектором ЛИ-488, магнитными отклонением и фокусировкой. Характеристики камеры отражены в таблице. На камеру устанавли-

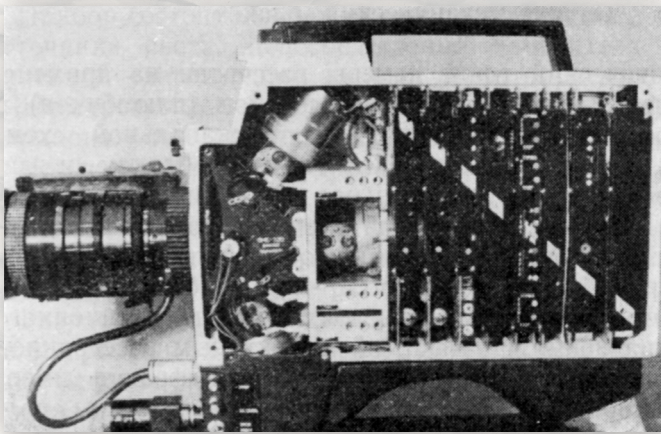
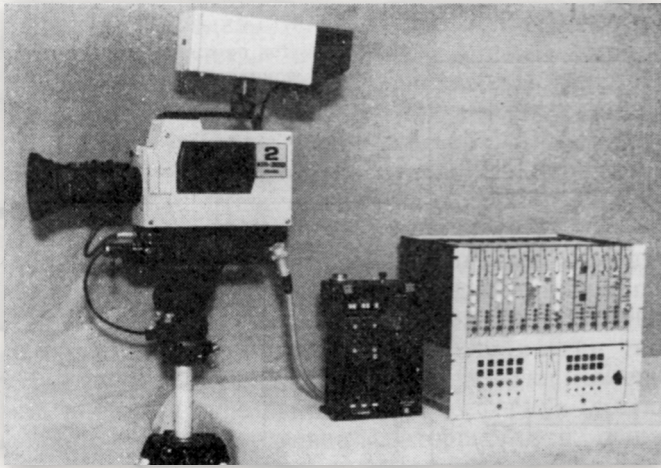


Камера КТ-190

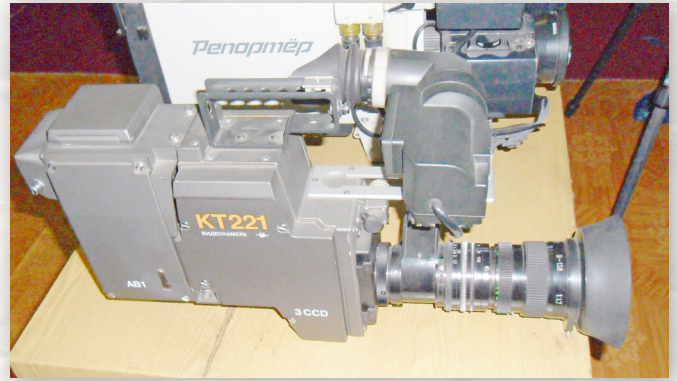
вался малый видеоискатель ВИ-1 с диагональю экрана 4 см и сменный адаптер, который обеспечивал ее стыковку с портативным видеомагнитофоном, записывающим полный ТВ-сигнал SECAM или сигналы отдельных аналоговых составляющих Y+S, CR, CB. При использовании камеры в составе АСБ или ПТС (ПТРС) к ней подключались триаксиальный адаптер и кабель, а также блок дистанционного управления PE-25 (на расстоянии до 1500 м.). В камере имелись автоматические регулировки токов лучей, диафрагмы объектива, баланса по черному и белому, центровки растров.

Камера КТ-190 «Репортер», база которой (камерная головка) была по своей конструкции похожа на существующую ручную камеру Sony VBP-300, работала в едином блоке с магнитофоном Betacam BVV-3. В качестве видеокамеры КТ-190 была неудобна в эксплуатации. Изображение она давала хорошее, но конструктивно была далека от совершенства.

Камера КТ-320, разработанная в 1986 году совместно ВНИИТР и ЛОМО, хотя и близка по общей концепции к своей предшественнице КТР-308, во многом от нее отличается. Комплект камеры состоит из головки с наплечным штативом и 10-кратным вариообъективом «Вариогоир-24», камерного кабеля длиной до 200 м, блоков камерного канала и сетевого электропитания, пульта дистанционного управления, носимого видеоискателя ВН-320 с кинескопом 4ЛК2Б. По сравнению с КТР-308 изменения внесены в камерную головку, которая фактически полностью переработана, а также в системы управления и обработки видеосигналов и совмещения растров передающих трубок. Важным преимуществом камеры КТ-320 была возможность получить хорошее качество изображения в сложных внестудийных условиях (при пониженном и смешанном освещении) путем оптимального управления обработкой в каналах. Оптический тракт камеры рассчитан на применение 18-мм трубок типа плюмбикон (глетикон) с диодным прожектором и по построению аналогичен тракту КТР-308. В камере предусмотрена автоматическая регулировка тока лучей (АРТЛ) в диапазоне до 800% от номинального значения освещенности мишеней передающих трубок, а для повышения срока службы трубок предусмотрено дистанционное выключение лучей. При нажатии соответствующей кнопки на ПДУ лучи запираются и одновременно включается генератор цветных полос, сигнализируя, что камера включена, но находится в дежурном режиме. В камере сохранено оправдавшее себя построение видеотракта с разделением и последующим объединением каналов яркости и цветности, которое применялось во многих аналогичных западных образцах камер: Thomson TTV-1530, Bosch KCM-125. Это позволило существенно упростить кодер SECAM, анализатор цветового баланса, индикатор яркости телесного цвета и регуляторы цветного тона, насыщенности и контраста. На пульте дистанционного управления размещались три дополнительные кнопки цветного тона, насыщенности и контраста, а плавный регулятор цветной температуры заменили на ступенчатый 3000...9000K с шагом 1500K. Балансы по белому и черному в камере КТ-320 настраивались автоматически. Объектив камеры имел существенно большую светосилу при полном открытии диафрагмы (1:1,8) по сравнению с



Камера КТ-320



Камера КТ-221

вариобъективом КТ-308 (1:2,2). Однако при одинаковом относительном отверстии чувствительность КТ-320 ниже из-за передающих трубок меньшего размера, обеспечивающих меньшую глубину модуляции на частоте 5 МГц (30% по сравнению с 40% для КТР-308).

Камера КТ-221 – первая и единственная в СССР цветная репортажная камера на ПЗС (приборы с зарядовой связью – ССД). В ее состав вошли 29 микросборок, разработанных во ВНИИТ, и блок ПЗС фирмы Thomson. Потребляемая мощность камеры – 18 Вт, чувствительность – 2000 лк, масса камерной головки без адаптера, объектива и видоискателя – 3,5 кг. Основные характеристики камеры представлены в таблице выше. Сдача КТ-221 Государственной комиссии состоялась в 1989 году (в составе ТЖК – в 1990 году).

Окончание следует

## НОВОСТИ

### Новое приложение Atomos AtomX Cast для настольных ПК

Компания Atomos объявила о выпуске приложения AtomX CAST для настольного компьютера. В сочетании с новейшей прошивкой AtomOS 10.93.00 для Ninja V и Ninja V+ это приложение формирует полностью новую панель управления для Ninja Cast.

Существующее в версиях для MacOS и Windows, это приложение предоставляет пользователям более насыщенный экран для работы и обеспечивает расширенную функциональность. Например, позволяет выполнять сведение по цвету с использованием алгоритмов искусственного интеллекта. Путем сведения входных сигналов от камер, когда один из сигналов используется как эталонный, эта полезная функция быстро и точно устраняет все проблемы различия цветопередачи, имеющиеся во всех остальных сигналах от камер.

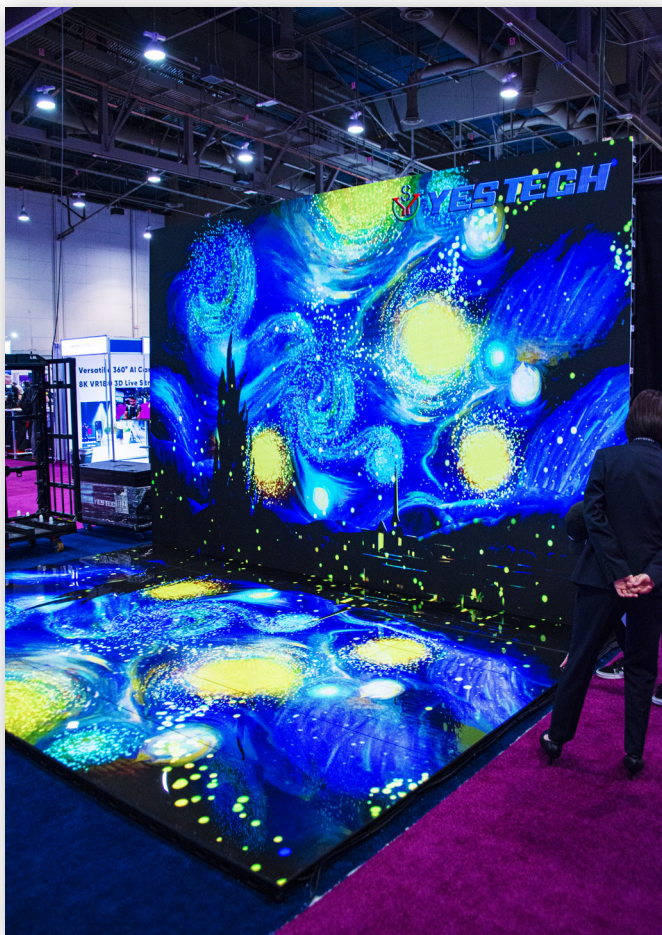
Соединя Ninja V/V+ и AtomX Cast, пользователь получает систему Ninja Cast, представляющую собой автономный микшер, полиэкранный монитор и рекордер вешательного уровня. Все функции Ninja Cast дублируются в приложении и все настройки и изменения, вносимые в приложении, мгновенно применяются к Ninja Cast.



# Процессоры для светодиодных экранов

Михаил Львов

**С**ветодиодные экраны прочно вошли в практику визуализации изображения, заняв свое место не только в центрах управления, торговых организациях, развлекательно-культурных пространствах, но уже и в киносъёмочных павильонах и телевизионных студиях. Миниатюризация светодиодных чипов в сочетании с повышением их качества и улучшения технических характеристик позволила сделать светодиодные экраны достойной альтернативой методу съёмки на синем или зеленом фоне с последующим замещением фона требуемым изображением. Уже можно уверенно утверждать, что доминировавшая в течение десятилетий технология рирпроекции если не уходит в прошлое, то отодвигается на задний план, уступая место светодиодным экранам, которые можно использовать не только в качестве видеостен, но и строить из них полы и потолки, формируя таким образом полноценные объёмные пространства, состоящие из поверхностей, которые способны отображать медиаконтент.



Фрагмент пространства, сформированного из светодиодных экранов

Это существенно упрощает и ускоряет процесс создания контента, поскольку многое из того, что делалось уже на этапе монтажа и обработки, включая замещение цветного фона другим изображением, теперь выполняется непосредственно на этапе съёмки (так называемые эффекты in-camera). Да и актерам либо телеведущим в кадре проще работать, видя, в каких виртуальных пространствах они находятся и что в этих пространствах «происходит».

Но в отличие от других средств визуализации – ЖК-мониторов и видеопроекторов, где размеры элементов исчисляются десятками долями миллиметра (например, размер пикселя 60" ЖК-монитора разрешением 3840×2160 составляет всего 0,345 мм), шаг (размер) пикселя лучших современных светодиодных экранов лишь недавно опустился чуть ниже 1 мм.

Еще одно отличие состоит в том, что видеосигнал на ЖК-монитор или видеопроектор подается через стандартный видеовход, будь то HDMI, DVI, DisplayPort, SDI или какой-то иной. В силу же специфики светодиодных экранов, их конструкции и размеров для подачи на них сигнала применяются интерфейсы Ethernet. Поэтому привычным видеоплеером или видеосервером здесь не обойтись – требуются специализированные системы, получившие название LED-процессоров и/или LED-контроллеров.

При всем разнообразии таких систем, различающихся возможностями, функционалом, конструкцией и частично технологиями, на которые они опираются, есть у них и ряд общих функций.

Первая из них – это масштабирование выводимого на экран изображения. Суть в том, что светодиодный дисплей способен отображать видео по принципу «пиксель в пиксель», то есть разрешающая способность подаваемого на экран изображения должна быть такой же, как физическая разрешающая способность экрана. Если разрешение исходного изображения иное, его нужно преобразовать, привести к разрешению экрана. Это делают LED-видеопроцессоры, адаптируя изображение к экрану, понижая или повышая разрешение исходного видео.

Вторая общая для большинства LED-процессоров функция состоит в переключении сигнала. В соответствии со сценарием того или иного шоу процессор переключается с одного сигнала на другой с применением разных режимов, обеспечивающих переход с сигнала на сигнал без подрыва. Процессор имеет несколько входов, сигналы на которые подаются одновременно, а переключение между ними можно выполнять вручную либо доверить это системе автоматизации, если процессор совместим с таковой.

Мощный LED-видеопроцессор способен оперировать большим числом входных сигналов разных типов и стандартов, обрабатывая их надлежащим образом и осуществляя переключение между ними быстро и гибко.

Здесь зачастую требуется третья общепотребительная функция – преобразование стандарта сигнала. Выходной сигнал процессора, подаваемый на специальную плату, которая передает данные уже непосредственно на светодиодный экран, должен быть стандарта DVI. Поэтому входные сигналы любых других стандартов нужно преобразовать в этот. А входными могут быть сигналы DisplayPort, HDMI, SDI, VGA и даже столь «архаичный», как аналоговый композитный. Каждый из них нужно превратить в выходной сигнал DVI.

Еще одна важная функция процессора заключается в повышении качества изображения. Здесь играет роль размер пикселя, который, как уже отмечалось выше, существенно больше, чем у других плоских дисплеев. Поэтому к тракту обработки изображения, особенно повышения его качества, предъявляются особые требования. В частности, здесь применяются развитые алгоритмы модификации сигнала, если выявлено недостаточное качество изображения. Речь идет о таких процедурах, как чересстрочное разложение, повышение четкости на границах, компенсация движения и ряд других операций обработки, призванных улучшить отображение мелких деталей изображения и улучшить его общее качество.

Далее, поскольку современные технологии позволяют строить очень большие экраны, размеры которых зачастую ограничены лишь механическими характеристиками несущих конструкций, для формирования столь большого результирующего изображения нужно совместить – сшить – несколько изображений меньшего размера. К тому же шаг пикселя светодиодных экранов неуклонно уменьшается, что ведет к повышению удельной разрешающей способности. Иными словами, чем меньше шаг пикселя, тем больше пикселей помещается на одной и той же единице площади

экрана. В итоге общая разрешающая способность очень большого экрана становится действительно гигантской. Она не только становится кратно больше той, что могут обеспечить источники видеосигналов – камеры, плееры и др., но и выходит за пределы возможностей выходных карт процессоров, что заставляет выводить одно большое изображение через несколько выходных карт, выполняя при этом операцию сшивки этих частей в единое целое.

Большую роль играет и функция полиэкранной обработки. Есть целый ряд вариантов применения, когда на экран нужно вывести несколько окон, в которых отображается одно и то же видео либо разные видеосигналы. Тут нужен процессор, поддерживающий функцию полиэкранного вывода.

И, конечно же, большинству LED-видеопроцессоров присущи такие базовые функции, как регулировка яркости и цветности, преобразования цветового пространства. Многие современные модели поддерживают работу с HDR-сигналам.

Учитывая все, о чем сказано выше, можно заключить, что LED-видеопроцессор является важным и незаменимым устройством в системе визуализации на базе светодиодного экрана. Сегодня есть довольно много компаний, выпускающих такие процессоры. Это как известные производители, так и новые компании, появившиеся относительно недавно, но уже занявшие свою нишу на рынке светодиодных технологий визуализации.

Рекомендовать того или иного производителя либо ту или иную модель процессора вряд ли имеет смысл, поскольку практически каждая инсталляция светодиодного экрана – это штучный проект со своими особенностями, требованиями и ограничениями. А вот оптимально выбрать нужный экран и процессор как раз и поможет информация, которая приводится в данном обзоре.

## Системы Barco Event Master

*По материалам Barco*

Видеопроцессоры Barco считаются одними из лучших в отрасли. Они модульные, надежные, построены на базе перспективной архитектуры и оптимизированы для применения в составе IP-инфраструктур.

Процессоры обеспечивают точную адаптацию изображения к конкретному экрану, широкую настройку и выбор источников сигнала, многочисленные варианты формирования окон, четкое переключение, видеоэффекты и встроенные средства управления несколькими экранами.

Процессоры Barco сведены в линейку Event Master. Они могут работать с сигналами 4K, выполнять их расширенную коммутацию, делая это со сверхмалой задержкой. Поскольку процессоры собраны в прочных корпусах, они без проблем переносят частую транспортировку в мобильных кейсах-стойках. А модульная архитектура позволяет добавлять и менять ассортимент плат ввода/вывода.

Линейка Event Master состоит из моделей E2, S3 и EX. Пользователь имеет возможность сформировать собственную конфигурацию применительно к мощности обработки, количеству и ассортименту входов/выходов. Это делается путем установки в шасси требуемых плат, отвечающих за обработку сигналов, их ввод и вывод. Если одного корпу-

са недостаточно, их число в системе можно нарастить до восьми.

В целом же процессоры Event Master E2, S3 и EX выпускаются как в стандартных конфигурациях, так и доступны как системы типа ВТО, то есть Build To Order – сформированные по запросу. Диапазон вариантов простирается от одного шасси всего с двумя установленными в нем картами до восьми корпусов, полностью заполненных картами обработки и входов/выходов.

Расстояние между корпусами при соединении их друг с другом волоконно-оптическим кабелем может достигать 300 м, и при этом передача видео между ними осуществляется без применения компрессии и без внесения какой-либо дополнительной задержки. Что касается масштабирования, то его можно делать либо путем добавления полноценного шасси, либо добавлением шасси EX, чтобы нарастить число выходов 4K до восьми и/или число входов 4K тоже до восьми.

Процессорам присущи такие свойства, как резервирование по питанию, обработка видео в режиме 12 бит 4:4:4, синхронизация входов/выходов по опорному сигналу и задержка не более 15 мс.





Видеопроцессор E2

Для Event Master есть даже не один, а три API, с помощью которых систему можно интегрировать с большинством распространенных систем управления. Это если недостаточно возможностей входящей в комплект собственной системы управления.

Теперь подробнее о каждой из систем. E2 – это самый мощный процессор в линейке. Он обеспечивает полный контроль над выводом изображения на экран. Это модульная система, конфигурацию которой пользователь может менять в широких пределах, а модернизацию проводить без повторной инсталляции и перепрограммирования. Более того, до восьми E2 можно объединить в единую систему, получив 384 (8×48) входа и 192 (8×24) выхода.

Основные технические характеристики процессора E2, модель NGS-4U-V2:

- ◆ размер изображения 10...160 Мпк 60р PVW/PGM; 20...320 Мпк 60р только PGM; 40...640 Мпк 30р только PGM;
- ◆ фоновый микшер на каждый экран с возможностью применения нескольких фоновых видео в качестве слоев;
- ◆ входы видео – 1...64 карты входов: 4...384/4...256 входов FHD/4K UHD30 либо 2...128 входов 4K UHD60;
- ◆ типы входов: 4...256×3G/HD/SD-SDI и/или 1...64×6G/12G-SDI; 2...128×HDMI 2.0 (макс. 600 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4; 4...128×DisplayPort 1.2 (макс. 660 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4 Q10;
- ◆ выходы видео – 1...32 карты выходов: 4...192/4...128 выходов FHD/4K UHD30 либо 2...64 выходов 4K UHD60;
- ◆ типы выходов: 2...128×3G/HD/SD-SDI и/или 1...32×6G/12G-SDI; 2...128×HDMI 2.0 (макс. 600 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4; 2...128×DisplayPort 1.2 (макс. 660 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4;
- ◆ синхронизация – аналоговый опорный со сквозным трактом; двух- и трехуровневый опорный SD/HD-SDI;
- ◆ выход программы – до 192 выходов программы на один или несколько экранов;
- ◆ цветокоррекция на входах и выходах;
- ◆ буферы памяти – до 100 HD-изображений или до 25 UHD-изображений в зависимости от размера импортируемого файла;
- ◆ четкие и мягкие окантовки, тени для каждого слоя;
- ◆ рирпроекция по яркостному и цветовому ключу, а также по сигналам ключа/заполнения;
- ◆ анимированные по ключевым кадрам PIP;
- ◆ HDCP-совместимость в зависимости от установленных карт;
- ◆ ПО управления Event Master в версиях для Windows, Mac и Linux OS;
- ◆ интерфейсы управления – Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;
- ◆ размеры – 432×178×569 мм;

- ◆ масса – 31...248 кг в зависимости от конфигурации;
- ◆ напряжение питания – 96...260 В 50/60 Гц.

Тем, для кого функции и возможности E2 избыточны, следует обратить внимание на систему S3. Это компактный масштабируемый процессор линейки Event Master, тоже масштабируемый и конфигурируемый в широкий предел. Он полностью совместим с моделями E2 и EX, достаточно мощный и экономически эффективный для небольших инсталляций. Здесь тоже есть возможность объединения до восьми процессоров в общую систему, чтобы получить максимально 128 (8×16) входов и 144 (8×18) выхода.



Процессор S3

Основные технические характеристики процессора S3, модель NGS-3U:

- ◆ размер изображения 10...160 Мпк PVW/PGM; 40...320 Мпк только PGM; 80...640 Мпк 30р только PGM;
- ◆ фоновый микшер на каждый экран с возможностью применения нескольких фоновых видео в качестве слоев;
- ◆ входы видео – 1...24 карты входов: 4...128/2...48 входов FHD/4K UHD30 либо 2...40 входов 4K UHD60;
- ◆ типы входов: 4...96×3G/HD/SD-SDI и/или 2...40×6G/12G-SDI и 2Si; 4...96×HDMI 2.0 (макс. 600 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4; 4...96×DisplayPort 1.2 (макс. 660 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4;
- ◆ выходы видео – 1...24 карты выходов: 4...144/4...94 выходов FHD/4K UHD30 либо 2...48 выходов 4K UHD60;
- ◆ типы выходов: 4...96×3G/HD/SD-SDI и/или 2...48×6G/12G-SDI и 2Si; 4...96×HDMI 2.0 (макс. 600 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4; 4...96×DisplayPort 1.2 (макс. 660 МГц) 8/10/12 бит 4:4:4;
- ◆ синхронизация – аналоговый опорный со сквозным трактом; двух- и трехуровневый опорный SD/HD-SDI;
- ◆ выход программы – до 32 выходов программы на один или несколько экранов;
- ◆ цветокоррекция на входах и выходах;
- ◆ буферы памяти – до 100 HD-изображений или до 25 UHD-изображений в зависимости от размера импортируемого файла;
- ◆ четкие и мягкие окантовки, тени для каждого слоя;
- ◆ рирпроекция по яркостному и цветовому ключу, а также по сигналам ключа/заполнения;
- ◆ анимированные по ключевым кадрам PIP;
- ◆ HDCP-совместимость в зависимости от установленных карт;
- ◆ ПО управления Event Master в версиях для Windows и Mac;
- ◆ интерфейсы управления – Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;
- ◆ размеры – 432×133×540 мм;
- ◆ масса – 24 кг;
- ◆ напряжение питания – 96...260 В 50/60 Гц.

И, наконец, система EX – это устройство расширения для систем Event Master, придающее им дополнитель-

ные возможности масштабирования и коммутации. Подключив Ex к процессорам E2 или S3-4K, можно нарастить число входов и выходов, добавить мощность при выполнении операций масштабирования изображения и коммутации сигналов.

Одно такое устройство способно обеспечить матрицу масштабирования 4×4 для источников HD, если подключить два Ex, то размер матрицы масштабирования будет доведен до 8×8.

Сам Ex можно расположить на расстоянии до 100 м от основного процессора. В устройство устанавливаются те же карты ввода/вывода и то же ПО, что и в остальные системы Event Master. Это позволяет модернизировать уже имеющиеся процессоры прямо в месте их эксплуатации.

Основные технические характеристики Ex:

- ◆ размер изображения: до 20 Мпк PVW/PGM при подключении к E2 или S3 и при наличии установленных карт VPU; 40 Мпк только PGM в дополнение к возможностям основного процессора;
- ◆ входы видео – два слота, куда устанавливаются карты либо входов, либо выходов, до 8 входов при установке входных карт Event Master; входы делегируются основным процессорам подключением по оптическому кабелю либо назначаются на локальную карту выходов;
- ◆ выходы видео – два слота, куда устанавливаются карты либо входов, либо выходов, до 8 выходов при установке входных карт Event Master; сигналы для вывода приходят от внешних систем по оптическому кабелю либо от локальной карты входов;
- ◆ синхронизация – аналоговый опорный со сквозным трактом; двух- и трехуровневый опорный SD/HD-SDI; выходной опорный сигнал формируется встроенным синхрогенератором;



Устройство расширения Ex

- ◆ выход программы – до 8 выходов программы, сигналы на которые приходят от подключенного процессора E2 или S3-4K;
- ◆ масштабируемые выходы А – настраиваемые пользователем, до восьми 2048×1200 30p или 2×4K 60p;
- ◆ цветокоррекция на выходах;
- ◆ буферы памяти – до 100 HD-изображений или до 25 UHD-изображений в зависимости от размера импортируемого файла;
- ◆ возможность объединения двух Ex для автономной работы;
- ◆ поддержка подключения до четырех Ex к S3-4K и до восьми Ex к E2
- ◆ HDCP-совместимость в зависимости от установленных карт;
- ◆ ПО управления Event Master в версиях для Windows и Mac;
- ◆ интерфейсы управления – Ethernet 10/100/1000 Мбит/с;
- ◆ размеры – 484,1×43,7×40,4 мм;
- ◆ масса – 5,53 кг;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В 50/60 Гц.

**Barco**

Web: [www.barco.com](http://www.barco.com)

## Процессоры Brompton

По материалам Brompton Technology

Британская компания Brompton Technology – один из лидеров в сфере систем управления выводом изображения на экраны разных типов. Ее системы эффективны и широко распространены. Процессоры, выпускаемые компанией, объединены линейкой Tessera.

Открывает линейку модель Tessera T1. Она оптимальна для вывода изображения на относительно небольшие светодиодные экраны, то есть когда не требуется выводить видео, состоящее из очень большого числа пикселей.

Процессор предельно универсален в плане раскладки экрана и обработки входного контента, он хорошо себя показывает при работе в сочетании со светодиодными стенами, которым присущ увеличенный шаг пикселя, а также с узкими экранами и панелями.

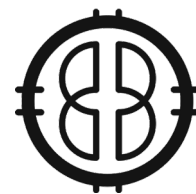
Входной DVI-D-сигнал, подаваемый в Tessera T1, можно масштабировать, кадрировать, подвергать цветокоррекции чтобы максимально эффективно отобразить его на имеющемся экране.

Процессор обладает внушительным функционалом. Функция Dark Magic позво-

ляет получить высокое качество изображения на экранах, работающих не на максимальной яркости. Это достигается благодаря уменьшению ступенчатости на переходах между оттенками и улучшению отображения мелких деталей в темных областях изображения.

А функция регулировки цвета на экране OSCA (On-Screen Colour Adjustment) позволяет выводить на светодиодный экран пользовательский интерфейс, чтобы можно было быстро и просто выбрать модуль и стык.

Для полного контроля над системой Tessera применяется программное обеспечение Tessera Management – про-



Процессор Tessera T1



стое и удобное в использовании. С его помощью выполняются настройки отображения, причем вне зависимости от количества светодиодных панелей, составляющих экран, его размера, порядка кабельных подключений. Благодаря этому достигаются повышенная универсальность и расширенный творческий контроль над всеми компонентами экрана, каким бы ни был у него шаг пикселя.

Пользователь может размещать различные изображения в любом месте HD-экрана, поворачивать их на любой угол. Система обработки Tessera поддерживает большое число слоев с помощью всего одной входной карты R2, что позволяет создавать зрелищные проекционные шоу из светодиодных полос и небольших панелей.

Для точной интеграции с системами управления светом LED-процессор Tessera T1 поддерживает управление по протоколам DMX и eDMX (например, Art-Net). Есть возможность настроить каналы для управления всеми параметрами – от цвета и позиционирования группы светодиодных компонентов до яркости экрана. Чтобы сделать этот процесс еще проще, Tessera T1 поставляется с набором предварительно созданных профилей, содержащих наиболее часто используемые органы управления. Каждый такой профиль позволяет начать работу немедленно, а впоследствии выполнить дополнительные настройки.

Еще одно достоинство Tessera T1 – предельно малая задержка при выполнении понижающего и повышающего преобразований для адаптации исходного изображения к экрану. Так что внешнее устройство масштабирования не требуется, благодаря чему снижается общая стоимость системы, а сама она упрощается. Есть также функция вырезания нужной области изображения.

Tessera T1 способен работать с сигналами до 1080p60 включительно, снабжен одним портом Gigabit Ethernet с поддержкой протокола Tessera и может номинально оперировать количеством пикселей 525K при кадровой частоте 60 Гц.

Основные технические характеристики Tessera T1:

- ♦ вход – DVI-D до 1080p60, в том числе с поддержкой нестандартных вариантов разрешения 1600×1200, 2880×720, 720×2880 и 1080×1920; поддержка RGB и YCbCr, поддержка HDMI при наличии соответствующего адаптера;
- ♦ выход – Tessera 1GbE, до 525 тыс. пикселей, 8 бит на цвет, 60 кадр/с;
- ♦ синхронизация – от источника сигнала в диапазоне кадровых частот 23,98...60 Гц;
- ♦ задержка – 3 кадра во всем тракте с полным функционалом; 2 кадра во всем тракте в режиме малой задержки (с ограниченным функционалом);
- ♦ ПО Tessera Management – локальное управление с применением монитора, клавиатуры и мыши, подключенных напрямую к процессору;
- ♦ Tessera Remote – приложение для дистанционного управления (версии для Windows и Mac OS) по сети Ethernet;
- ♦ дистанционное управление по DMX-512A;
- ♦ входы/выходы – 2×USB 2.0 на передней панели, 2×USB 2.0 на задней панели, выход DisplayPort (DP++);
- ♦ питание – 100...240 В 50/60 Гц, 0,2...0,4 А;
- ♦ размеры – 482,6×44,5×342,9 мм;
- ♦ масса – 3,1 кг.

Вторым в линейке стоит процессор Tessera S4. Он по сути является «рабочей лошадкой» в линейке и рассчитан на широкую сферу применения. В основном для «питания» больших высокоразрешающих видеостен. Причем сам процессор собран в корпусе 1RU, как и модель T1, и внешне очень похож на нее.

S4 содержит вход DVI-D и способен обрабатывать сигналы до 1080p60. Для вывода обработанного изображения есть четыре порта Gigabit Ethernet, поддерживающих протокол Tessera. Через каждый порт можно вывести изображение, содержащее 525 тыс. пикселей с разрядностью квантования 8 бит на каждый основной цвет и максимальной кадровой частотой 60 Гц.



Модель Tessera S4

Данная модель обладает теми же функциями управления и контроля качества, что и более мощные модели линейки, но с ограниченным по сравнению с ними набором функций, что позволило сделать процессор доступным для широкого круга профессиональных пользователей. Из тех функций, что есть в наличии, нужно отметить управление цветом, в том числе отдельно на каждом входе. Кроме того, можно регулировать общую яркость и гамму, а также пользоваться функцией OSCA (On Screen Colour Adjustment) для устранения цветовых несовпадений.

Процессор легко настраивается, позволяет адаптировать входное изображение к особенностям экрана и др. Для управления применяется все то же ПО Tessera Management с функциями OSCA и Dark Magic, о которых уже упоминалось выше.

По ассортименту входов/выходов S4 и T1 аналогичны, равно как и по функциям локального и дистанционного управления. Но у S4 на лицевой панели больше средств индикации и органов управления – пять светодиодов индикации состояния, светодиодный индикатор питания, кнопки стоп-кадра и затемнения экрана (Blackout). По синхронизации модели тоже идентичны, а минимальная задержка составляет не более 2 кадров от входа до выхода.

А вот IP-выходов у S4 уже четыре – все они гигабитные с поддержкой протокола Tessera. По массогабаритным показателям отличий от T1 нет, равно как и по питанию.

Продолжает линейку модель Tessera S8 – уже существенно более мощная, чем две предыдущие, но относимая производителем к процессорам среднего класса. Этот процессор оптимален для довольно сложных проектов, но не требующих массивного вывода пикселей при сохранении потребности в универсальности Tessera и простоте использования входящего в комплект ПО.

Процессору Tessera S8 присущи все функции обработки линейки Tessera, включая поддержку HDR и динамическую калибровку, увеличенную разрядность обработки, предельно малую задержку, поддержку HFR+, перераспределение кадров, функцию ShutterSync и импорт 3D LUT.



### Процессор Tesseract S8

В дополнение к функциям OSCA и Dark Magic здесь есть еще функция ChromaTune для точного управления цветом, а функцию Stacking можно использовать для управления несколькими процессорами как одним.

Число гигабитных портов доведено до восьми (каждый поддерживает вывод 525 тыс. пикселей разрядностью 8 бит на цвет с кадровой частотой до 60 Гц), что позволило получить полную поддержку изображения 4K 60p. Задержка при повышающем и понижающем преобразованиях изображения – нулевая.

В наличии несколько полезных опций для настройки подключенных к процессору средств отображения, формирующих общее пространство 4K. Первая из них – это функция Quick Association, позволяющая быстро и просто связать большое количество светодиодных панелей с процессором. Вторая – это свободное назначение пикселей на ту или иную светодиодную панель с возможностью поворота формируемого этими пикселями изображения на угол 0°/90°/180°/270°, причем вне зависимости от физического порядка кабельных подключений. Есть и ряд других полезных опций.

Tesseract S8 автоматически распознает HDR-контент и соответственно с ним работает, поддерживая HDR-видео с разрядностью 12 бит на цвет. Система четко переключается между SDR, PQ и HLG без прерывания отображения. А увеличенная разрядность (Extended Bit Depth) позволяет выводить соответствующий контент на любые панели, используя карты Brompton R2 и R2+. Использовать можно до 3.3 дополнительных бит. Расширение за счет этого отображаемого динамического диапазона особенно существенно при отображении HDR-контента или при проведении съемки на фоне светодиодного экрана.

Поддержка HFR+ (повышенной кадровой частоты) дает возможность выводить на светодиодный экран видео со скоростью до 250 кадр/с. Данная функция важна для достижения более плавной визуализации в приложениях eSports и различных симуляторах. Еще один вариант применения – съемка с целью получения эффекта замедленного воспроизведения с применением высокоскоростных камер, когда обеспечивается кадровая синхронизация между экраном и камерой.

А наличие восьми выходных гигабитных портов дает возможность работать в режиме HD с резервированием по методу замкнутой кабельной линии. В этом режиме формируются кабельные тракты, начинающиеся на основном порте, проходящие через цепочку панелей и возвращающиеся обратно в процессор. В случае потери сигнала или возникновения ошибок в основном сигнале резервный порт перехватывает управление и перераспределяет панели для отображения резервного сигнала. Этот перехват происходит в интервале всего одного кадра.

Что касается технических характеристик Tesseract S8, то часть из них повторяет те, что присущи предыдущим двум моделям, а часть – значительно отличается. Из аналогичных – тот же ассортимент портов ввода/вывода данных и подключения монитора (USB 2.0 и DisplayPort), программные средства локального и дистанционного управления, некоторые функции.

Но различий больше. Прежде всего, это спектр входов/выходов видео. Входы – это HDMI 2.0 с поддержкой разрешения до 4096×2160 и кадровой частоты до 250 Гц включительно. Разрядность представления цвета может быть 8, 10 и 12 бит на цветовой канал с поддержкой цветовых пространств RGB и YCbCr 4:4:4, 4:2:2 и 4:2:0. Есть также вход 12G-SDI, максимальная кадровая частота на котором – 60 Гц, разрядность квантования цвета – 10 бит, цветовое пространство – YCbCr 4:2:2.



Панель разъемов процессора S8

Выходы процессора – восемь портов Gigabit Ethernet, каждый из которых поддерживает вывод 525 тыс. пикселей с 8-разрядным квантованием цвета на канал и кадровой частотой до 60 Гц. Максимальное суммарное число выводимых пикселей – 4,5 млн.

Синхронизация выполняется по двух- или трехуровневому опорному сигналу, в том числе и с привязкой к входному видеосигналу. Максимальная вносимая задержка в полнофункциональном режиме – не более 2 кадров.

Для управления, как и у других процессоров Brompton, рассмотренных выше, применяется ПО Tesseract Management. Есть приложение Tesseract Remote (версии для PC и Mac OS) для дистанционного управления по сети Ethernet. В системе есть два порта Gigabit Ethernet, предназначенные именно для управления.

При дистанционном управлении поддерживаются протоколы eDMX: Art-Net, Streaming ACN, DMX-512A.

На передней панели процессора находятся шесть светодиодных индикаторов состояния, индикатор питания, кнопки стоп-кадра и отключения экрана. Для питания S8 нужна электросеть напряжением 100...240 В и частотой 50/60 Гц, от которой процессор потребляет ток 0,6...1,2 А. Размеры S8 – 482,6×88,9×406,4 мм (2RU), масса – 7,5 кг.

Ну а самым совершенным в линейке является процессор Tesseract SX40. Он, как и S8, собран в корпусе 2RU и способен выводить суммарно 9 млн пикселей, поддерживает работу со светодиодными видеостенами 4K (60 Гц, 12 бит). Понижающее и повышающее преобразование для 4K-контента выполняется без внесения задержки. Процессору присущи все функции, о которых шла речь выше. А в сочетании с устройством Tesseract XD Distribution модель SX40 можно использовать для работы на самых сложных проектах с применением светодиодных экранов.



*Tessera SX40 с устройством Tessera XD Distribution*

Устройство Tessera XD Distribution предназначено для упрощения работы в системах с большим числом кабелей подключения светодиодных панелей. Транкинговое соединение между Tessera SX40 и XD либо меж-

ду несколькими устройствами XD выполняется по интерфейсу 10 Gigabit Ethernet, а для максимального удобства работы с кабельным хозяйством каждое такое транкинговое соединение поддерживает до 10 гигабитных подключений к светодиодным панелям.

По техническим характеристикам модели SX40 и SX8 довольно близки, поэтому есть смысл остановиться только на различиях. Вместо выходных гигабитных портов здесь применены четыре порта 10GBase-T Cat6A/Cat5e и четыре оптических порта 10GBase-LR. И добавлен режим сверхнизкой задержки – 1 кадр от входа до выхода. Внешне процессоры SX40 и SX8 тоже очень схожи.

**Brompton Technology**

Web: [www.bromptontech.com](http://www.bromptontech.com)

## Процессоры Christie

*По материалам Christie*

Компания Christie выпускает мощные универсальные процессоры изображения и универсальные же маршрутизаторы для вывода изображения на различные дисплеи. Процессоры объединены линейкой Spyder.

В Christie считают свои процессоры самыми мощными в своем классе. Они подходят для вывода изображения на большие экраны, применяемые на крупных развлекательных, спортивных и иных событиях, в общественных и корпоративных пространствах, а также там, где требуются средства визуализации в системах видеомониторинга, исследований и разработок. В серию Spyder входят две модели – X80 и X20.

В Spyder X20 сочетаются мощность видеопроцессора и гибкость матричного коммутатора, благодаря чему система легко преобразует любой сигнал и направляет его на устройства отображения в самых разных сочетаниях. Дисплеи к процессору можно подключать в любых комбинациях, формируя широкие экраны, одно- или многоэкранные системы, отображение на которых выполняется с высокими яркостью, качеством и разрешающей способностью.

# CHRISTIE®

Когда речь заходит о визуальных эффектах, единственным ограничением служит только фантазия пользователя. Каждый вход процессора может работать в нескольких режимах: как канал высокого разрешения, как «картинка в картинке» (PIP) с масштабированием, как канал масштабируемого сигнала фона или ключа. Spyder X20 дает пользователям пропускную способность 20 Мпк для 16 слоев видео с неограниченными возможностями совмещения, полиэкранного отображения, микширования и масштабирования в сочетании с эффектами по ключевым кадрам для динамического изменения контента при визуализации как живого, так и предварительно записанного видео.

Процессор прост в установке, все его компоненты сосредоточены в едином корпусе, благодаря чему упрощается кабельная структура подключения, экономится место в стойке с оборудованием. Предусмотрена возможность добавления входов, выходов и модулей наращивания разрешающей способности.

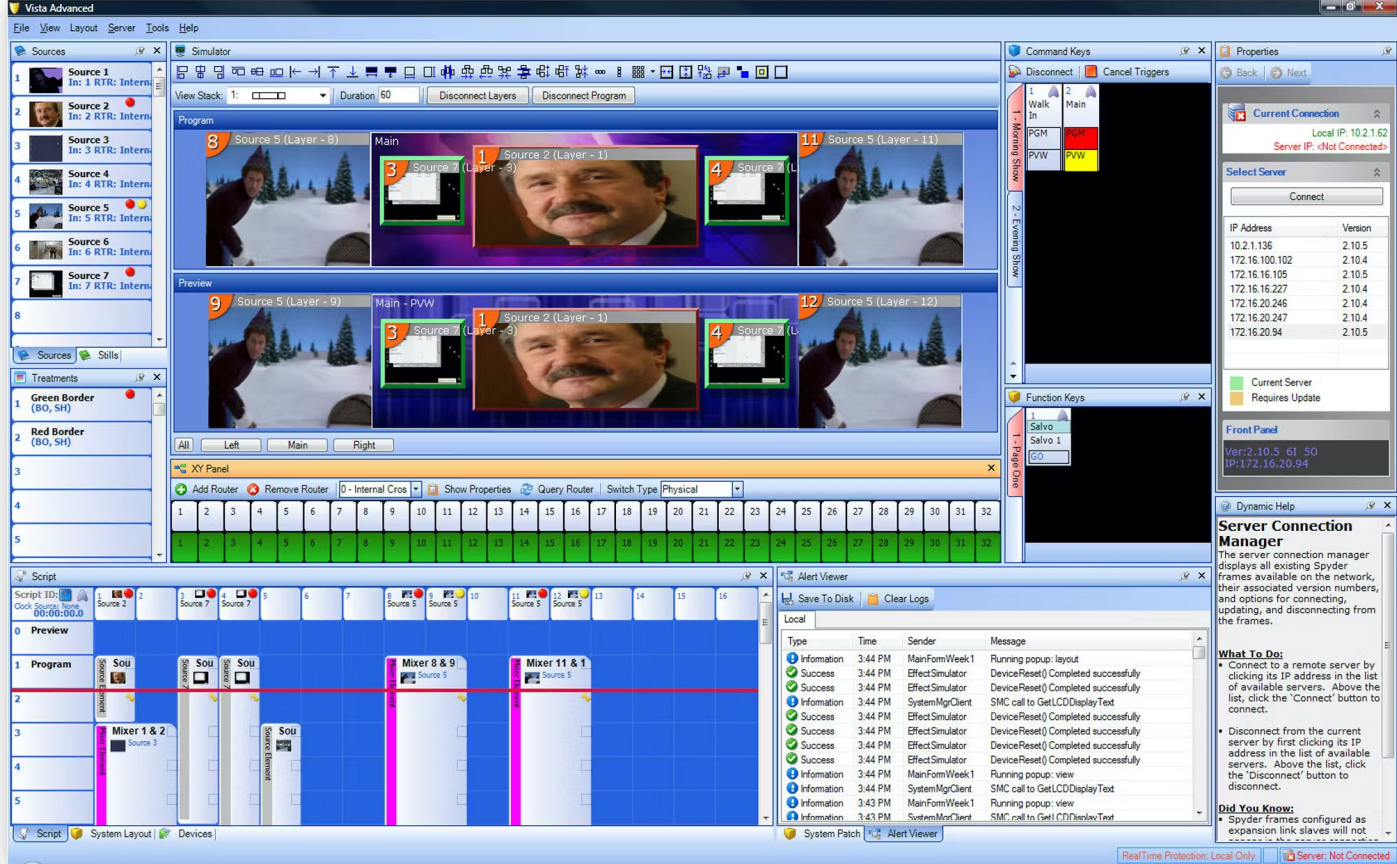
Процессор обладает рядом важных функций. Это микширование и многочисленные эффекты с анимацией по ключевым кадрам, плавные переходы с одного изображения на другое с автоматической интерполяцией и задаваемой пользователем длительностью, изменение размеров и положения окон в режиме реального времени, управление траекторией перемещения окна по экрану (включая скорость и параметры для каждого ключевого кадра).

Кроме того, процессор позволяет настраивать границы «картинки в картинке», в том числе тени и мягкие внутренние окантовки, а также корректировать формат PIP, выполнять кадрирование, панорамирование и масштабирование.

Есть возможность применять визуальные стили к разным слоям видео, а встроенный монитор оператора позволяет при визуальном контроле видеть именно то, что видит аудитория, а также осуществлять предварительный просмотр изображения, которое будет выведено на экран далее. И все это – на одном мониторе.



*Процессор Spyder X20*



## Пользовательский интерфейс Spyder X20

Режим стереоскопического отображения дает возможность просматривать 2D- и 3D-изображения от разных источников одновременно. Функционал рирпроекции охватывает использование яркостного и цветового ключей, а также альфа-канала на любом входе, что применяется для титрования и наложения графических элементов.

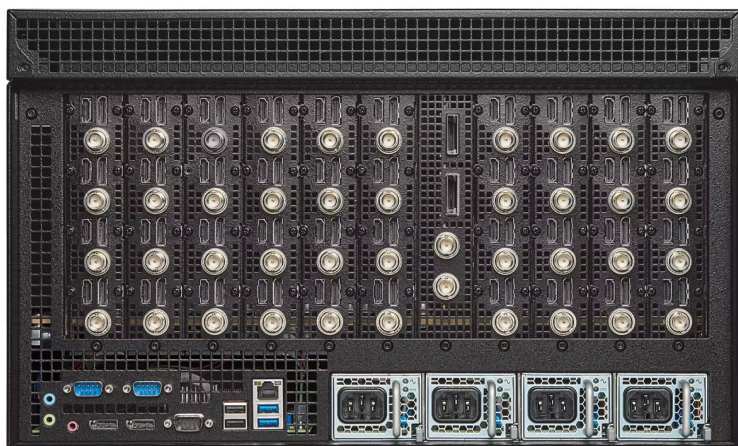
Широки возможности процессора применительно к предварительным настройкам и исполнению последовательностей действий. Все входы и выходы Spyder X20 – 10-разрядные, вносимая процессором задержка не превышает полутора чересстрочных кадров, есть поддержка протяжки 3:2 и 2:2.

Christie Spyder X80 – это уже значительно более мощный процессор, позволяющий держать под полным контролем 80 млн пикселей суммарно на нескольких подключенных экранах. Разумеется, ему присущи и все функции, которые есть у X20.

По ассортименту интерфейсов подключения и мощности обработки процессор превосходит всех конкурентов в своем классе. Многие его функции были созданы в результате тесного взаимодействия с пользователями.

К ключевым возможностям процессора относятся способность выводить на экраны изображение 4Kp60, поддержка сигналов 4K в каждом канале, предельно малая вносимая задержка, чему способствует универсальная аппаратная коммутационная матрица, обеспечивающая быстрое переключение со входов на выходы.

Архитектура входов/выходов Spyder X80 – настраиваемая и масштабируемая, позволяющая получить до 24 входов и 16 выходов разных типов, включая HDMI 2.0, DisplayPort 1.2 и 12G/HD/SD-SDI. «Умная» система EDID обеспечивает простоту совмещения между собой различных источников сигнала и средств отображения. Имеется



Процессор Spyder X80



Панель интерфейсов Spyder X80

## Основные технические характеристики процессоров Spyder

Параметр	Модель	
	X20	X80
Число входов	4+4*	До 6×4****
Разрешение на входе***	До 2560×2160	До 7680×2400
Кадровая частота, Гц	До 120	
Число выходов	8/4 (2048×1200/2560×2160)	До 4×4****
Разрешение на выходе	До 2560×2160, включая 4K	4096×2400
Управление и сеть	RS-232	RS-232, Ethernet
Напряжение питания, В	100...240 (50/60 Гц)	90...264 (50/60 Гц)
Потребляемая мощность, Вт	900	1680
Размеры, мм	556×439×178	598×441×261
Масса, кг	27,0	36,2

\* 4 для композитных, S-Video, компонентных аналоговых и сигналов 3G/HD/SD-SDI;

4 для DVI и RGBHV с прогрессивной разверткой.

\*\* Для аналоговых сигналов/DVI.

\*\*\* При пиксельной частоте 330 МГц. Любой растр более 2048×1200 требует 2 канала.

\*\*\*\* DisplayPort 1.2, HDMI 2.0, 12G-SDI

поддержка HDCP 2.2 в диапазоне от стандартного разрешения до 4K.

В комплект процессора входит клиентское ПО Christie Spyder Studio, представляющее собой графический интерфейс пользователя (GUI). В Spyder Studio можно работать как с самыми простыми предварительными настройками, так и с сложным временными шкалами. А расширенный API дает широкий выбор в плане применения систем управления и автоматизации сторонних производителей. Здесь тоже есть опция просмотра 2D- и 3D-контента от разных источников, а также возможность дистанционного управления с применением ПК.

**Christie**

Web: [www.christiedigital.com](http://www.christiedigital.com)

## NovaStar MX40 Pro

По материалам NovaStar

NovaStar – это один из лидеров в сфере программно-аппаратных средств управления различными экранами, в том числе светодиодными. Одна из выпускаемых компанией линеек – MX, в которую входят несколько моделей, включая флагманскую MX40 Pro.

Этот процессор (он же – контроллер), предназначен для вывода изображения на светодиодные экраны разрешением до 4K. MX40 Pro состоит из программного обеспечения VMP и мощной аппаратной платформы с развитой архитектурой. Процессор способен обрабатывать изображение и выполнять коррекцию цвета.

Что касается эффектов отображения, то процессор обладает функцией XR, динамическим бустером, возможностью калибровки полной градации серого. Еще ему присущи малая задержка, коррекция гаммы и многое другое. Есть поддержка HDR стандартов HDR 10 и HLG. Процессор также позволяет выполнять калибровку яркости и цветности на пиксельном уровне, что важно для устранения несовпадений по этим двум параметрам.

ПО VMP существенно упрощает и ускоряет настройку отображения на стандартных и нестандартных экранах. Для этого есть режимы простой (Launch Mode) и расширенной (Advanced Mode) настройки. В приложении есть множество функций, позволяющих эффективно управлять обработкой и выводом изображения. Управлять можно как одним устройством, так и группой устройств.

У процессора есть выходы трех типов: 3×HDMI 2.0 со сквозным трактом, DP 1.2 и 12G-SDI со сквозным трактом. Входы поддерживают 8-, 10- и 12-разрядные сигналы.

Выходы здесь тоже трех типов: 20×Gigabit Ethernet с суммарной нагрузочной способностью до 9 млн пикселей, 4 оптических порта 10 Gigabit Ethernet, один аудио-

**NOVA STAR**



Процессор NovaStar MX40 Pro

выход SPDIF. Есть вход для внешнего сигнала синхронизации (со сквозным трактом), два порта Ethernet для управления и один дополнительный (Auxiliary) порт.

Заслуживает внимания функционал процессора. Он поддерживает четыре независимых слоя разрешением 4K каждый с возможностью задания порядка слоев. Предусмотрено масштабирование изображения, для чего есть четыре режима – пользовательский, «пиксель в пиксель», с адаптацией к заданной области отображения и с заполнением всей площади экрана.

Полезна функция замены цвета, позволяющая заменить любой цвет без влияния на отображение других цветов. В частности, замене подвергаются слишком насыщенные цвета. Есть еще возможность 14-канальной цветокоррекции, включая точную регулировку цветности, насыщенности и яркости черного, белого и еще 12 цветов, получаемых из трех основных цветов – красного, зеленого и синего. Есть и другие возможности коррекции цвета, в том числе с помощью 3D LUT.

А чтобы динамически, в режиме реального времени, анализировать каждый кадр и вносить соответствующие изменения, применяется функция Dynamic Booster, помогающая улучшить контрастность и отображение деталей изображения, а также эффективно управлять потребляемой экраном мощностью, что позволяет не только экономить электроэнергию, но и продлевать срок службы светодиодов.

Предусмотрена возможность точной калибровки градаций серого, для чего применяется специальная камера C3200. В сочетании с ней калибровочная система генерирует уникальные калибровочные коэффициенты для каждого из оттенков серого, чем гарантируется равномерность перехода от одного оттенка к другому, а значит, улучшение качества отображения.

Не забыт и режим 3D-стерео – с помощью специальных приемных карт, 3D-эмиттера и 3D-очков зрители получают возможность просмотра объемного изображения на экране. Вносимая процессором задержка не превышает 1 мс в режиме Send-Only Controller и 1 кадра в режиме All-In-One.

Удобно, что процессор не накладывает никаких ограничений на работу с нестандартными экранами. При расчете разрешающей способности пустые пиксели просто учитываются в общем объеме отображаемых элементов изображения. Суммарная нагрузка на порты Ethernet складывается из числа непустых пикселей в каждой из панелей экрана.

Процессор поддерживает разные кадровые частоты на входах, в том числе задаваемые пользователем, с точной регулировкой, шаг которой составляет всего 0,01 Гц. Есть еще функция мониторинга состояния процессора и экрана. Любой сбой или иная нештатная ситуация приводят к формированию соответствующего сообщения. Поддерживаются протоколы SNMP и Art-Net, а также каскадное управление по Ethernet. Порты управления Gigabit Ethernet поддерживают протокол TCP/IP и звездообразную топологию сети. При этом для подключения нескольких устройств к одной сети путем каскадирования никакие дополнительные коммутаторы и маршрутизаторы не требуются, поскольку функция сетевой коммутации уже встроена в процессор.

Процессор получает питание от сети переменного тока напряжением 100...240 В (50/60 Гц), потребляя максимум 95 Вт. Размеры MX40 Pro – 482,6×94,2×467,0 мм, масса – 7,5 кг.

Нужно остановиться еще на двух моделях процессоров NovaStar, рассчитанных на работу с изображением 4K. Это устройства серии MCTRL. Модель MCTRLR5 – первый контроллер LED-дисплея в ассортименте NovaStar, поддерживающий поворот дисплея. Один такой процессор способен работать с сигналом 3840×1080 60p. В этих пределах оперировать можно изображением любого разрешения и формата, выводя его в том числе на очень длинные или очень широкие светодиодные дисплеи.

Оснащаемый приемными картами A8s и A10s Plus, MCTRLR5 поддерживает свободную конфигурацию экрана в режиме SmartLCT и допускает поворот дисплея на любой угол для формирования привлекательных для аудитории вариантов отображения. Основная сфера применения процессора – мобильные и фиксированные инсталляции, например, концерты, развлекательные мероприятия, центры мониторинга, спортивные события, в том числе уровня Олимпиады.



### Процессор MCTRLR5

MCTRLR5 имеет один вход 6G-SDI, один вдвоенный D-DVI и один вход HDMI 1.4. Максимальная пиксельная нагрузка на каждом из входов составляет 4 млн 140 тыс. пикселей. Выходы – 8×Gigabit Ethernet и два оптических. Вычислительное ядро NovaStar G4 обеспечивает стабильное плавное отображение без мерцаний и видимых линий развертки. Есть поддержка новой технологии NovaStar для калибровки экрана на пиксельном уровне. Калибровка выполняется быстро и эффективно. Предусмотрена возможность оперативной ручной регулировки яркости экрана. Обновление микропрограммы выполняется через порт USB на лицевой панели процессора. Для расширения возможностей управления и его унификации доступно каскадное подключение нескольких процессоров.

Для подключения к компьютеру есть порт Ethernet. Для этого же, а также для каскадирования процессоров можно использовать порт USB. Имеется также вход для внешнего опорного сигнала. Это вход со сквозным трактом. Питание MCTRLR5 осуществляется от сети 100...240 В (50/60 Гц), собран процессор в корпусе 1RU.

И завершает далеко не полный обзор процессоров (контроллеров) светодиодных экранов NovaStar информация о системе MCTRL4K, которая поддерживает расширенный динамический диапазон по стандартам HDR10-Optima и HLG для вывода HDR-изображения на соответствующие дисплеи. В сочетании с приемными картами A8s/A10s Plus контроллер MCTRL4K обеспечивает существенное повышение качества отображения за счет оптимизации работы каждого пикселя экрана.

Кроме того, MCTRL4K выполняет 10-разрядную обработку каждого цвета, что выливается в увеличенное число цветовых оттенков на экране. Это особенно заметно проявляется при отображении сцен с динамическими изменениями светотеневых характеристик, когда большое количество оттенков позволяет более детально отобразить все нюансы изображения, сделать его более реалистичным, точным и, если можно так выразиться, многослойным. Этой же цели, служит и поддержка цветового пространства BT.2020.

Высокое качество отображения на светодиодном экране, применяемом в качестве фона в кино съемочном павильоне или телевизионной студии, позволяет существенно упростить процессы и съемки, и последующей обработки снятого материала. Стандарт HLG отлично совмещается с вещательными рабочими процессами, избавляя от необходимости коррекции в светах и тенях на стадии монтажа и обработки. Благодаря этому сокращается время создания контента, а значит, уменьшаются и расходы на это.

Один процессор MCTRL4K способен работать с сигналами до 4096×2160 60p включительно, а также с любыми вариантами разрешающей способности и формата в границах 7680 пикселей по ширине или высоте. То есть вы-



Процессор MCTRL4K

водить изображение можно как на экраны стандартных форматов, так и на очень длинные или очень широкие LED-дисплеи.

Как и у модели MCTRLR5, здесь тоже есть поддержка функции 3D при наличии 3D-эмиттера EMT200 и 3D-очков. Вносимая MCTRL4K задержка не превышает 1 мс, то есть практически не заметна невооруженным глазом. Наличие оптического интерфейса с пропускной способностью 10 Гбит/с позволяет без ущерба для работы системы расположить процессор на расстоянии до 10 км от экрана.

Процессор тоже позволяет выполнять коррекцию RGB для входных 10- и 12-разрядных сигналов, чтобы устранить неравномерность цветопередачи изображения из-за недостаточной градации серого и нарушений баланса по белому. При установке в MCTRL4K нескольких карт его можно применять в режиме двух контроллеров, то есть одновременно выводить на экран изображения из двух разных источников. Сфера применения здесь такая же, как и у MCTRLR5.

Процессор снабжен входами DP 1.2 и HDMI 2.0, двумя сдвоенными входами DVI-D, 16-ю выходными портами Gigabit Ethernet, четырьмя оптическими 10-гигабитными выходными портами. Отдельно для управления есть порты Ethernet и USB. В наличии вход опорного сигнала со сквозным трактом. Допускается каскадное включение до четырех MCTRL4K. Питание устройство получает от сети 100...240 В (50/60 Гц), собрано оно в корпусе 2RU.

**NovaStar**  
Web: [www.novastar.tech](http://www.novastar.tech)

## Видеопроцессоры Magnimage

По материалам Magnimage

В широком спектре продукции компании Magnimage есть пять моделей видеопроцессоров для светодиодных экранов.

Начинается линейка моделью LED-750H. Благодаря поддержке EDID процессор способен автоматически адаптировать входные сигналы DVI, HDMI и DP к разрешению экрана. На выходе поддерживаются 18 фиксированных вариантов разрешения и возможность его настройки пользователем.

Процессор способен сшивать два изображения в одно, причем как по горизонтали, так и по вертикали, а сшиваемые части могут иметь разный размер. Один LED-750H также может выводить на экран три изображения в полиэкранном режиме.

У процессора может быть максимум семь входов, а в целом его можно применять как матрицу с семью входами и двумя выходами, выводя изображение максимум на два экрана, причем контент для каждого из них может быть свой. Сигнал с любого входа без проблем переключается на любой выход без каких-либо видимых дефектов на экране в момент переключения.

Есть возможность использования процессоров в сочетании с видеосервером, когда его графическая карта делит сигнал на несколько компонентов и подает на соответствующее число LED-750H, чтобы получить, например, очень широкое панорамное изображение.



В режиме, не предусматривающем совмещения нескольких изображений в единое, каждый порт процессора способен работать с четырьмя независимыми слоями. Входной сигнал, размер и положение изображения на экране в этом случае для каждого слоя индивидуальные.

Когда включена функция предпросмотра, выход DVI 1 работает как выход предпросмотра, а выход DVI 2 – как выход программы. Когда все сделанные настройки устраивают пользователя, он может сохранить их в виде предустановки, а затем нажать кнопку Take для подачи результирующего сигнала на программный выход. Есть возможность настроить и плавный переход.

Что касается характеристик, то процессор имеет по два входа DVI и HDMI и по одному DP, VGA и HD-SDI. Максимальное разрешение поддерживается на входах HDMI и DP, оно составляет 3840×2160 30р. Выходы – 2×DVI. Максимальное разрешение на одном выходе – 3840×2160.

Для питания процессора нужна сеть переменного тока 100...240 В (50/60 Гц), потребляемая мощность не превышает 55 Вт, размеры устройства – 482,6×452×66,75 мм, масса – 5,8 кг.

Следующая модель – это LED-780H. У нее 4 независимых выхода, максимум 8 входов, есть возможность вывода четырех разных сигналов на четыре независимых экрана. Предусмотрена возможность применения процессора как матрицы 8×4. Все входные сигналы можно переключать на любой выход без видимых на экране дефектов в виде кратковременного черного поля и или подрыва сигнала в момент переключения.

Если у пользователя есть основной экран и один либо два боковых экрана, то LED-780H оптимален для такой конфигурации. Изображение для всех экранов можно настроить как единое либо выводить на каждый разные входные сигналы.



Видеопроцессор LED-750H



перехода с одного изображения на другое предусмотрены 16 разных эффектов, а само переключение осуществляется без подрыва и черного поля на экране.

Основные технические характеристики LED-550D (+1 – возможность расширения):

- ♦ входы – 2×CVBS (PAL, NTSC), (2+1)×VGA, 1+1×DVI, HDMI, DP, 3G/HD/SD-SDI (+1);
- ♦ выходы – 2×DVI (один со сквозным трактом), VGA;
- ♦ максимальное разрешение на выходе DVI – 3840×2160;
- ♦ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц);
- ♦ потребляемая мощность – 20 Вт;
- ♦ размеры – 482,0×288,0×54,5 мм;
- ♦ масса – 2,6 кг.

Широки возможности процессора в плане совмещения до четырех изображений для вывода на один экран. К тому же несколько LED-780H можно каскадировать, используя общее управление всеми процессорами в системе, расширяя возможности совмещения сигналов, чтобы получить сверхширокое отображение.

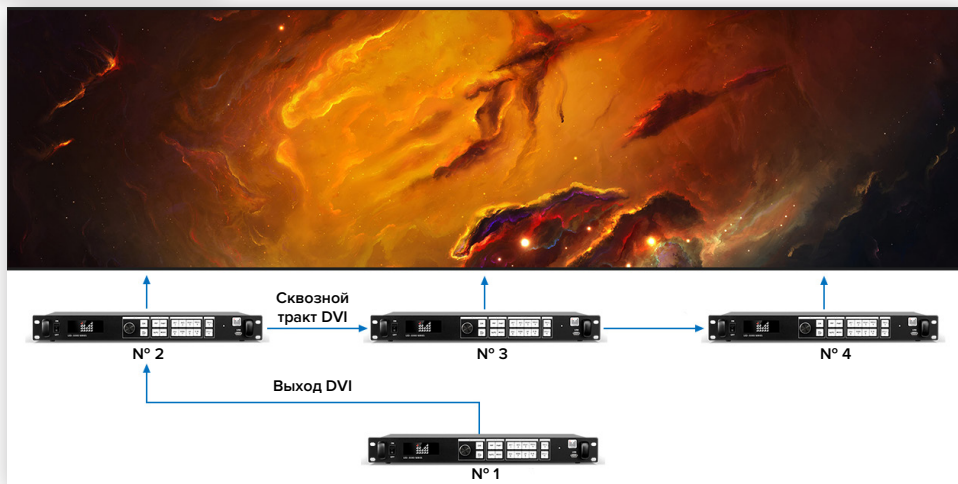
Изображения на четырех программных выходах LED-780H можно сшивать для вывода на четыре экрана, повернутых на 90° друг относительно друга. Изображения при этом при необходимости зеркально переворачиваются по вертикали и горизонтали. А при работе на один общий экран каждый выход DVI способен выводить четыре независимых изображения, для каждого из которых применяются свой входной сигнал и свои настройки размера и позиционирования на экране.

Основные технические характеристики LED-780H:

- ♦ входы – 2×DVI, DP, 2×HDMI, 3G/HD/SD-SDI, два входа расширения (VGA, DVI, SDI или DP на выбор пользователя);
- ♦ максимальное разрешение на выходе – 3840×2160;
- ♦ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц);
- ♦ потребляемая мощность – 55 Вт;
- ♦ размеры – 482,6×452×66,75 мм;
- ♦ масса – 6,0 кг.

LED-550D – это уже более совершенное устройство. Благодаря сквозному тракту на всех входах DVI один такой процессор можно использовать для централизованного управления несколькими другими LED-550D, получая практически неограниченные возможности формирования общего изображения из большого числа входных сигналов.

Параметры входов DVI настраиваются в широких пределах для получения на выходе изображения 2K×1K. Для



Каскадное включение процессоров LED-550D

Выпускается несколько версий процессора:

- ♦ LED-550D – стандартная;
- ♦ LED-550DD – с модулем расширения DVI;
- ♦ LED-550DS – с модулем расширения SDI;
- ♦ LED-550DV – с модулем расширения VGA.

Есть также возможность установки радиочастотного модуля, например, Wi-Fi.

Дальше в линейке в направлении нарастания мощности расположен процессор LED-W2000, способный уже обеспечить вывод изображения разрешением 4K×2K и, как вариант, сформировать очень широкое полотно экрана размером 8K×1K, совмещая пиксель в пиксель четыре сигнала DVI 4K×1K по горизонтали.

Есть возможность синхронизации нескольких LED-W2000, находящихся в одной LAN, чтобы они выполняли переключение точно и синхронно. Это нужно, когда все подключенные процессоры работают на один экран.

Еще одна функция Tile процессора – совмещение нескольких входных сигналов одинакового разрешения числом не более четырех (4 порта) в единое изображение



Процессор Magnimage LED-550D



Процессор LED-W2000



ние. Объединение выполняется на входной стороне тракта, а результирующий сигнал далее обрабатывается процессором как один входной. К примеру, два входных сигнала 3840×1080 можно отобразить как единый сигнал 7680×1080. Эта функция поддерживается в режимах мозаики, коммутации и резервирования. Есть две группы настроек Tile, они позволяют быстро настроить совмещение входных сигналов, используя кнопку Tile на лицевой панели устройства.

А функция резервирования на входе обеспечивает ручной или автоматический переход с основного сигнала на резервный в случае проблем с первым.

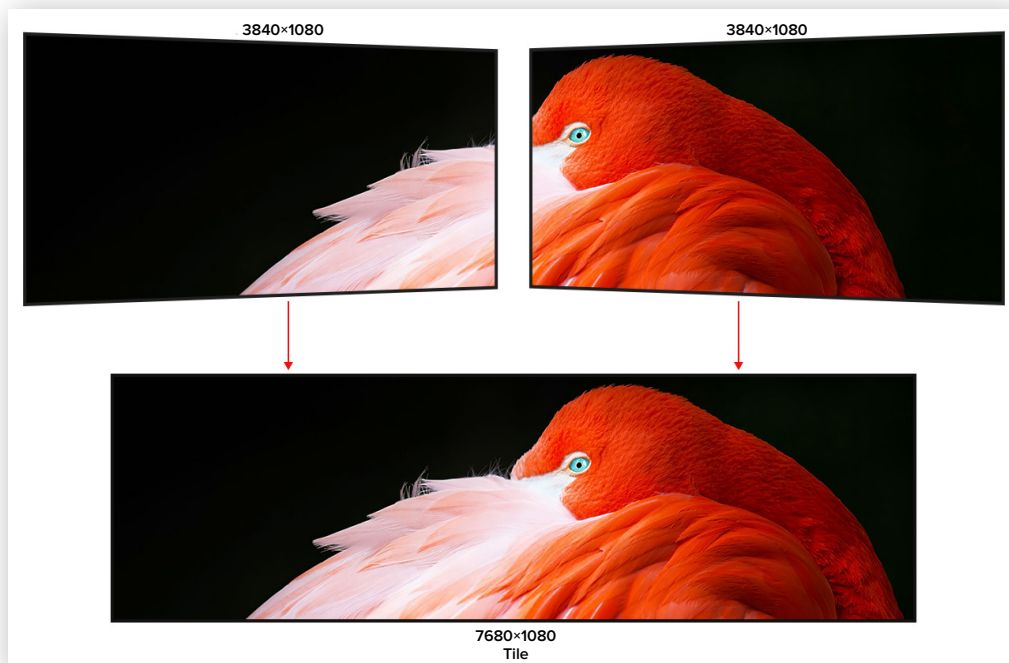
Основные технические характеристики LED-W2000:

- ◆ основные входы – 4×DVI, 4×DP, 3×HDMI, 3G/HD/SD-SDI;
- ◆ максимальное разрешение на основных входах: DVI и HDMI – 3840×1080; DP – 3840×2160; 3G/HD/SD-SDI – 1080p;
- ◆ дополнительные входы (опция) – DP 1.2, HDMI 2.0;
- ◆ максимальное разрешение на дополнительных входах: DP 1.2 – 4096×2160 60p; HDMI 2.0 – 3840×2160 60p;
- ◆ поддержка EDID на всех входах, кроме 3G/HD/SD-SDI;
- ◆ выходы – 4×DVI;
- ◆ максимальное разрешение на выходе – 4K×2K;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц);
- ◆ потребляемая мощность – 90 Вт;
- ◆ размеры – 482,6×446,3×92,5 мм;
- ◆ масса – 6,7 кг.

Флагманом в линейке LED-процессоров Magnimage является модель LED-W4000, обеспечивающая формирование полотна изображения разрешением 8K×2K с выводом его на экран пиксель в пиксель.

В режиме вывода через HDMI один выход поддерживает разрешение 4K×2K с кадровой частотой 60 Гц. Есть возможность варьировать разрешение и формат изображения в пределах этих границ. Если для вывода используются два выхода HDMI, то максимальное разрешение составляет 8K×2K.

В режиме коммутации первый выход HDMI служит программным, а второй применяется как выход для предпросмотра. Переключать можно изображения по



*Действие функции Tile*

схеме «три на три». В данном случае для вывода используется только выход HDMI.

Как и в предыдущей модели, здесь тоже есть функция резервирования, а переход на резерв и обратно выполняется либо вручную, либо автоматически. Аналогично, имеется возможность синхронизации нескольких LED-W4000, находящихся в общей локальной сети.

А вот поддержка HDR – это функция, которой во всех остальных моделях не было. Режим HDR позволяет расширить диапазон яркости, чтобы отображать больше информации в светах и тенях. Кроме того, богаче и реалистичнее становится цветовая гамма изображения, делая его максимально приближенным к тому, что человек видит в реальности.

Функция Tile, тоже присутствующая в арсенале процессора, работает точно так же, как в модели LED-W2000.

Основные технические характеристики LED-W4000:

- ◆ основные входы – 4×DVI, 4×DP, 3×HDMI, 3G/HD/SD-SDI;
- ◆ максимальное разрешение на основных входах: DVI и HDMI – 3840×1080; DP – 3840×2160; 3G/HD/SD-SDI – 1080p;
- ◆ дополнительные входы (опция) – 2×DP 1.2, 2×HDMI 2.0;
- ◆ максимальное разрешение на дополнительных входах: DP 1.2 – 4096×2160 60p/7680×1080 60p; HDMI 2.0 – 3840×2160 60p;
- ◆ поддержка EDID на всех входах, кроме 3G/HD/SD-SDI;
  - ◆ выходы – 4×DVI, 2×HDMI;
  - ◆ максимальное разрешение на выходе – 8K×2K;
  - ◆ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц);
  - ◆ потребляемая мощность – 90 Вт;
  - ◆ размеры – 482,6×446,3×92,5 мм;
  - ◆ масса – 6,7 кг.



Процессор LED-W4000

**Magnimage**  
Web: [www.magnimage.com](http://www.magnimage.com)

## Процессор и контроллер PixelFlex

По материалам PixelFlex

Компания PixelFlex выпускает два устройства, предназначенных для обработки видеоизображения и вывода его на светодиодный экран. Первое из них – это контроллер SU-660, предназначенный для вывода изображения на экран. Это новый автономный контроллер, в котором применяется программное обеспечение NovaStar. Встроенный ЖК-дисплей повышает эффективность и удобство эксплуатации.

При использовании контроллера отпадает необходимость в применении внешнего компьютера. Также SU-660 поддерживает новейшую технологию последовательной многоточечной (point-by-point) коррекции от Nova. Эта коррекция выполняется быстро и эффективно, позволяя пользователям сочетать в рамках одного экрана новые и старые светодиодные панели, а также по максимуму использовать потенциал имеющихся у них светодиодных экранов.

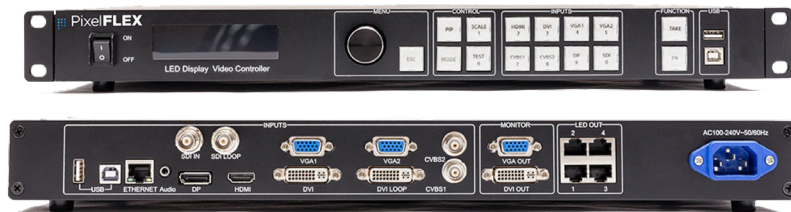
ЖК-дисплей устройства служит для выполнения настроек без применения компьютера и для доступа к регулировкам подключенного экрана. В стойке контроллер занимает по высоте 1,5RU, поддерживает на входе сигналы разных стандартов разрешения, оснащен сигнальными входами/выходами DVI и HDMI, а четыре выхода Ethernet (CAT5) обеспечивают резервированный вывод сигнала программы на светодиодные экраны.

Питание SU-660 получает от сети переменного тока 100...240 В (50/60 Гц), потребляя 16 Вт. Размеры устройства – 482×250×55,56 мм, масса – 3,6 кг.



Контроллер SU-660

PixelFLEX



Процессор SU-VX4S

Второе из выпускаемых устройств – это процессор SU-VX4S, разработанный по принципу «все в одном». Процессор представляет собой мощный внешний интерфейс с функциями обработки и управления, обладающий возможностями масштабирования. К процессору можно подключиться с помощью внешнего компьютера с установленным на нем программным обеспечением Novastar, если требуется осуществлять управление в дистанционном режиме. Для локального управления есть соответствующие средства на лицевой панели устройства.

SU-VX4S имеет порт USB для простого и удобного доступа из управляющего приложения. Еще для управления есть порт Ethernet. Есть также ЖК-дисплей на лицевой панели, который тоже служит для управления и для отображения информации о работе системы. В наличии входы DP, HDMI, 2×VGA, 2×DVI, 2 аналоговых композитных и SDI со сквозным трактом на выход, выходы VGA и DVI, а в качестве интерфейсов вывода изображения на светодиодный экран используются четыре порта Ethernet, способные выводить до 2,6 млн пикселей.

По параметрам питания процессор SU-VX4S не отличается от SU-660, но он при этом компактнее (482,6×275×45 мм) и легче (2,55 кг).

PixelFlex

Web: [pixelflexled.com](http://pixelflexled.com)

## Интегрированный видеопроцессор RGBlink GX2L/GX4L

По материалам RGBlink

Компания RGBlink выпускает широкий спектр профессиональных устройств и систем, ориентированных на применение в различных сферах создания, распространения и отображения медиаконтента. Одними из выпускаемых устройств являются интегрированные видеопроцессоры следующего поколения GX2L/GX4L. Они различаются очень незначительно, поэтому ниже рассматриваются как один процессор, а в конце статьи приводятся характеристики, дающие представление о различиях между этими двумя версиями.

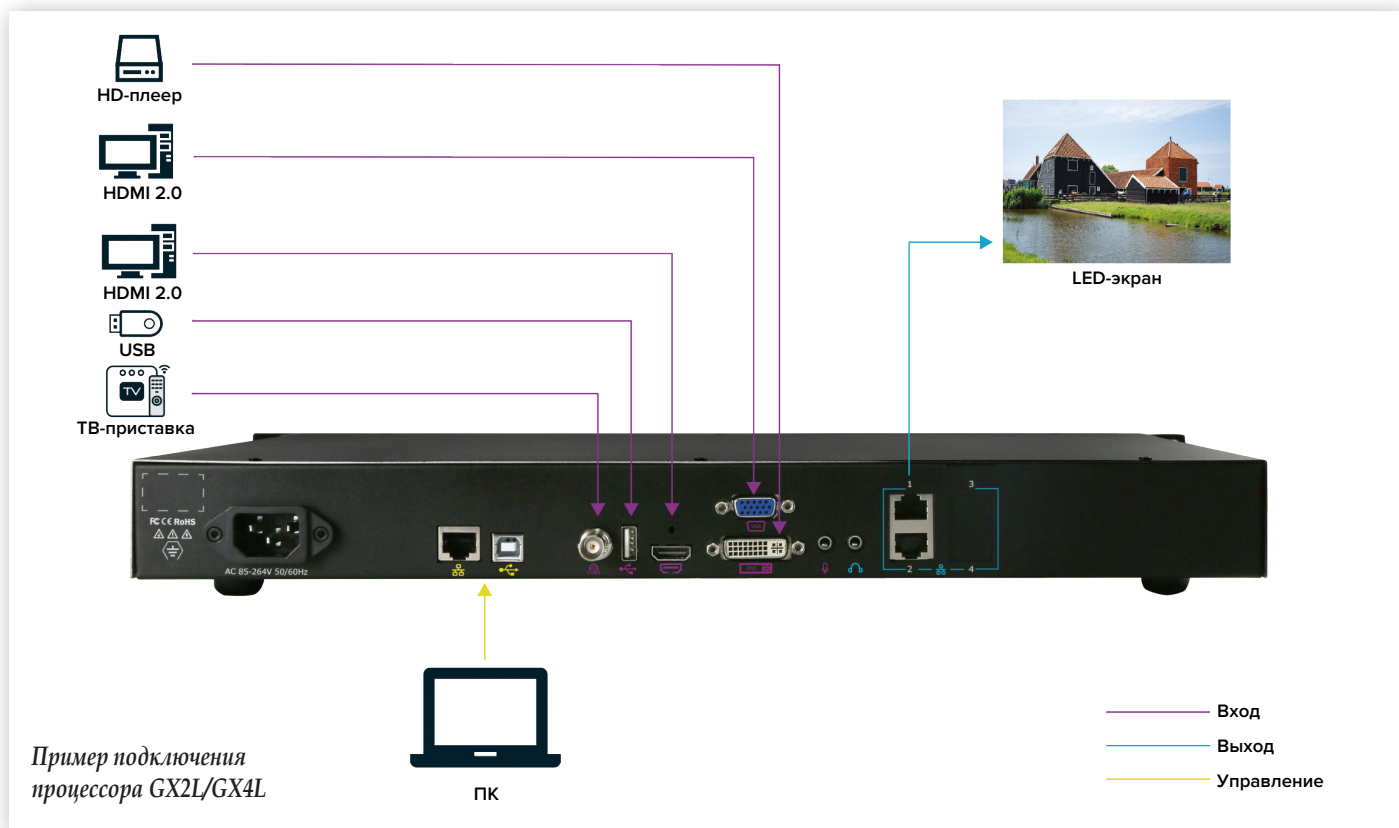
Процессор позволяет оперировать несколькими слоями изображения независимо друг от друга, выполняя для каждого из них позиционирование, масштабирование и др. Процессор поддерживает метаданные EDID, с помощью которых он максимально точно идентифицирует подключенный к нему экран (для экранов, тоже поддерживающих EDID).

RGBlink™



Интегрированный видеопроцессор RGBlink GX2L/GX4L

Устройство содержит порт USB, а также интерфейс LAN, через который можно вывести изображение размером до 3840×1920. Также предусмотрена возможность работать с внешним звуковым сигналом, не привязанным к видеопотоку. Предусмотрено резервирование кабельного



подключения Ethernet (можно использовать второй кабель параллельно первому).

Есть функция автоматического масштабирования, которая активируется одним нажатием кнопки. Также процессор дает возможность выполнять многоточечную калибровку яркости, поддерживает различные нестандартные варианты разрешающей способности и формата изображения, а запуск контента на воспроизведение тоже выполняется нажатием одной кнопки.

Немаловажно, что программное обеспечение этого процессора является бесплатным для пользователей.

Теперь кратко о технических характеристиках. Процессор оснащен широким спектром входов – DVI-D, HDMI 1.3, VGA, USB и аналоговым композитным. Выходы – LAN, которых у GX2L два, а у GX4L четыре (первое различие между

версиями). Для ввода и вывода аудиосигналов есть вход на разъеме RCA, а для управления есть порты RS-232 и USB-B. О максимальном поддерживаемом разрешении изображения уже было сказано выше, максимальная кадровая частота составляет 60 Гц, а вот максимальное выводимое число пикселей у версий GX2L и GX4L разное – 1,31 и 2,31 млн соответственно. На этом различия между версиями исчерпаны. Питание устройство получает от сети переменного тока напряжением 100...240 В (50/60 Гц), потребляя не более 25 Вт.

Размеры корпуса GX2L/GX4L – 480×303×45 мм, масса – 2,62 кг.

**RGBlink**  
Web: [www.rgblink.com](http://www.rgblink.com)

## Платформы обработки ROE Visual

*По материалам ROE Visual*

Компания ROE Visual, известная в первую очередь своими светодиодными экранами, уделяет пристальное внимание и средствам обработки изображения, выводимого на эти экраны. Здесь применяют комбинированный подход, во-первых, используя процессоры сторонних производителей, например, Tesseract от Brompton, во-вторых, разрабатывая процессоры совместно с партнерами, и в-третьих, конструируя и изготавливая процессоры самостоятельно. Ниже рассматриваются системы, созданные на основе второго и третьего подходов.

Примером второго подхода является платформа Helios LED, созданная в результате сотрудничества между ROE Visual и Megapixel VR. Объединение усилий и знаний обеих компаний в сфере светодиодных экранов и технологий

обработки позволило разработать перспективную платформу обработки изображения для применения в сферах, особо чувствительных к качеству изображения и эффективности его вывода на экран. К таким сферам относятся аудиовизуальная и вещательная отрасли, а также инсталляционные приложения. В настоящее время процессор Helios эксклюзивно поставляется со светодиодными экранами ROE Visual.

Одним из важных достоинств Helios является возможность динамического изменения цветового пространства, что выполняется без необходимости заново калибровать светодиодные панели при изменении цветового пространства. Кроме того, платформа Helios обеспечивает макси-

**ROE**  
CREATIVE DISPLAY

мально точную цветопередачу в пределах всей цветовой гаммы и полного диапазона яркости, а также позволяет детально и комплексно управлять цветом. На панели можно подавать изображение с 10-разрядной градацией серого, когда на проекте применяется минимальная коммутационно-распределительная инфраструктура, либо использовать разрядность 12 бит там, где приоритетом является максимальное качество отображения.

Известно, что далеко не все светодиодные экраны хорошо справляются с работой в режиме низкой яркости – часто возникает такой дефект, как видимые границы между оттенками. Процессор Helios способен улучшить отображение в темных участках видеосигнала. Правда, эта функция действует только для панелей, поддерживающих ее.

Еще одно достоинство процессора Helios – возможность использования стандартных игровых контроллеров для быстрого обнаружения и коррекции межмодульных швов. Игровой контроллер подключается по USB или по Bluetooth. Более того, к процессору можно подключить сразу несколько контроллеров, чтобы несколько техников могли корректировать стыки между модулями, настраивая большие экраны.



Процессор Helios

Процессор оптимален для таких сфер, как съемочные павильоны на основе технологий виртуальной и дополненной реальности, а также в вещательных студиях. Для этого в Helios есть специальные функции, созданные с учетом соответствующей специфики. Такие функции позволяют создавать определенные эффекты прямо в процессе съемки, что позволяет экономить время на последующих стадиях создания контента.

В частности, одна из этих функций – это NanoSync, обеспечивающая максимально точное управление синхронизацией светодиодного экрана. Она привязывает работу экрана к внешнему опорному сигналу, а пользователь может настраивать синхронизацию с точностью до наносекунды, прецизионно совмещая работу экрана и камеры.

### Сравнительные характеристики версий Helios

Параметр	Версия		
	Helios Jr.	Helios 4K	Helios 8K
Входы	DP 1.4	1	1
	HDMI 2.0	1	1
	Genlock	1	1
Сетевые коммутаторы	Нет	3	8
Модули SFP+	8×10G (медь)	3 пары 10G (оптика)	8 пар 10G (оптика)
SFP-входы 12G-SDI	1 (опция)	1	4

Мониторинг и диагностика – тоже сильные стороны процессора, равно как и его модульность – она позволяет наращивать мощность системы по мере необходимости. При повышении разрешающей способности изображения, с которым нужно работать, физические размеры процессора не меняются, будь то HD, 4K, 5K или 8K.

Процессор выпускается в трех версиях: Helios Jr., Helios 4K и Helios 8K. Начав с самой простой Helios Jr., со временем можно модернизировать систему до максимальной 8K. Благодаря модульной структуре пользователь может сконфигурировать входы и выходы в соответствии со своими потребностями.

Основные технические характеристики Helios 8K

- ♦ максимальное разрешение сигнала на входе – 8192×4320 60 Гц, 8/10 бит;
- ♦ выходные порты – 72×RJ-45/8 распределительных;
- ♦ оптические порты – 8×10G, одномодовые;
- ♦ порт управления – 1×Gigabit Ethernet;
- ♦ максимальное число выводимых пикселей – 34 млн;
- ♦ функции масштабирования, коррекции яркости и цветности, улучшения отображения градаций серого при малой яркости;
- ♦ синхронизация по внешнему опорному сигналу;
- ♦ высота корпуса – 1RU;
- ♦ масса – 3,9 кг.

Ну а процессор eV4 – это уже полностью разработка ROE Visual, предназначенная для обработки 4K-видео, выводимого на собственные LED-дисплеи компании. Этот процессор создан на базе широко применяемых и хорошо себя показавших систем HD102 и HD101. Платформа eV4 содержит встроенный процессор изображения, средства резервирования, инструменты работы с видео 4K HDR. Дополняет систему внешний коммутационный распределительный блок оптических интерфейсов eVX10, позволяющий передавать сигналы на большие расстояния.



Процессор eV4

Процессор способен обрабатывать изображения разрешением 4K с кадровой частотой до 60 Гц. Разрядность обработки – 10 бит на цвет, так что eV4 поддерживает HDR, выводя на экран изображение отличного качества.

Программное обеспечение i-set позволяет пользователю быстро и просто создать программу для вывода на экран. Наличие большого числа стандартных предустановок и функционал простой адаптации изображения к особенностям экрана дает свободу творчества при реализации разных проектов. Простота навигации по меню и отображение важной информации на ЖК-экране делает выбор нужных опций предельно быстрым и интуитивно понятным.

Основные технические характеристики eV4:

- ♦ входы – 2×4K HDMI (со сквозным трактом), 2×DP (активен только один) 4×3G/HD-SDI, 4×DVI (HD);
- ♦ максимальное разрешение входного сигнала – 4096×2160 60 Гц, 8/10 бит;

- ♦ выходные порты – 2×EVX10 (основные), 2×EVX10 (резервные);
- ♦ оптические порты – 4×10G одномодовые;
- ♦ порты управления – Artnet, DMX, 3×USB2.0 B, 2×USB2.0 A;
- ♦ максимальное число выводимых пикселей – 8,3 млн;
- ♦ функции «сшивания», масштабирования, коррекции яркости и цветности, улучшения отображения градаций серого при низкой яркости, «картинка в картинке», 3D-отображения, синхронизации по внешнему опорному сигналу;
- ♦ потребляемая мощность – 150 Вт;
- ♦ высота корпуса – 2RU;
- ♦ масса – 9,64 кг.

**ROE Visual**

Web: [www.roevisual.com](http://www.roevisual.com)

## Видеопроцессоры Sprolink

*По материалам Sprolink*

Компания Sprolink выпускает довольно широкий спектр профессионального оборудования для обработки видео, в том числе и в составе вещательных комплексов, а также для подачи изображения на различные средства отображения. В ассортименте продукции компании есть и два видеопроцессора – VF1 Pro и VF4 Pro.

VF1 Pro – это модульный процессор, выполняющий точную коммутацию 4K-сигналов и их совмещение. Унаследовав все лучшее от предыдущей модели VF1, версия с индексом Pro обеспечивает управление 4/8 выходными каналами DVI независимо друг от друга либо объединение их в единое изображение. Процессор поддерживает максимум 6 слоев, благодаря чему может применяться в соответствии с разными требованиями к отображению контента. На входы устройства можно подать до шести сигналов UHD и четыре стандартных сигнала 2K. Причем с применением перехода Fade In/Fade Out между любыми входными каналами. Одна из оптимальных для процессора сфер применения – управление экранами в вещательных комплексах.

Важным достоинством VF1 Pro является расширенная работа со слоями. Процессор поддерживает до четырех свободно обрабатываемых слоев и еще два слоя типа «картинка в картинке» (PIP). Слои могут пересекаться друг с другом, есть возможность настраивать границы и цветовые параметры для слоев.

С помощью уже упоминавшегося перехода Fade In/Fade Out выполняется переключение между любыми слоями 4K и 2K. Это позволяет избавиться от заметного глазу периода, когда экран остается темным в процессе переключения, либо когда на нем видна вспышка.

Что касается совмещения изображений, поступающих с разных входов, то здесь можно объединить 4 или 8 выходов DVI в любую группу для гибкого формирования результирующего изображения. Есть поддержка различных вариантов выходной раскладки, в том числе и для подачи на несколько экранов.

# SPROLINK®



*Процессор Sprolink VF1 Pro*

Имеется и функция масштабирования выходной раскладки в зависимости от характеристик экрана, на который она выводится. Кроме того, процессор позволяет настраивать качество изображения, выполнять совмещение 4K-изображений пиксель в пиксель, корректировать яркость и цветовую температуру в слоях и на выходах. Все это обеспечивает наилучшие характеристики отображения в текущих условиях работы.

Пользователь имеет возможность выбрать один из выходов в качестве порта для подключения монитора, а управление системой осуществляется со всеми мерами защиты, присущими вещательной сфере.

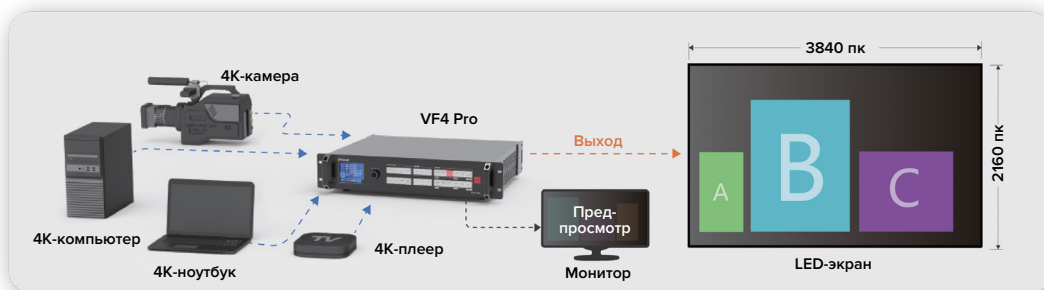
Вкратце о технических характеристиках процессора. Он оснащен четырьмя входами HDMI 2.0 и двумя DisplayPort 1.2 для сигналов 4K. Эти входы являются основными. Опционально могут быть установлены два входа 3G-SDI и два DVI для сигналов 2K. Выходы – DVI: четыре стандартных и четыре опциональных. Также есть интерфейсы Ethernet, USB и RS-232.

На выходе поддерживаются сигналы вещательных стандартов 720p и 1080p, а также сигналы стандартов VESA максимальным разрешением до 1536×1536. Питание процессор получает от сети 100...264 В (50/60 Гц), потребляя максимум 20 Вт. Размеры процессора – 480×350×185 мм, масса 8,2 кг.

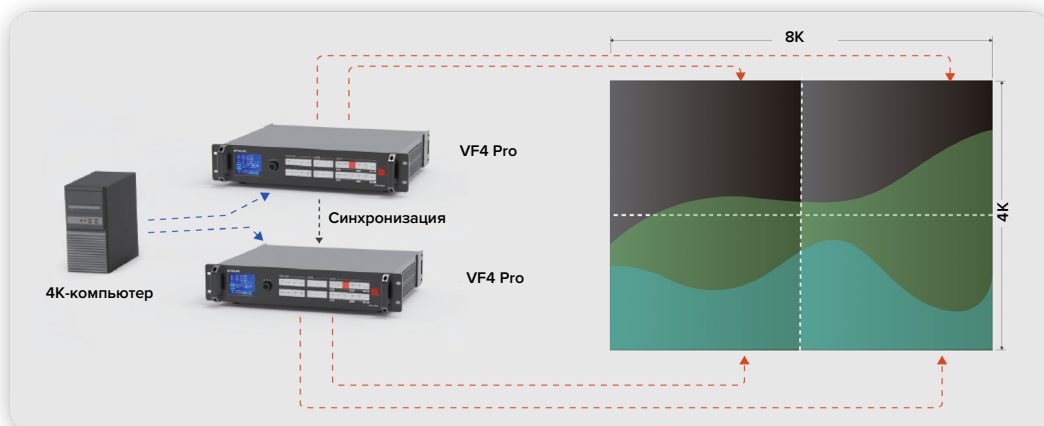
Процессор VF4 Pro функциональнее и мощнее, чем VF1 Pro. Модульная конструкция позволяет адаптировать устройство к тем или иным потребностям работы. Входы



Использование VF4 Pro для многослойного свободного отображения нескольких источников



Использование VF4 Pro для многослойного свободного отображения нескольких источников с монитором предпросмотра



Каскадное включение двух процессоров для совмещения 8Kx2K пиксель в пиксель

процессора – HDMI 2.0, DP 1.2 и 3G-SDI. Поддерживаются сигналы до 4K 60p включительно. Выходы – двухканальные HDMI 2.0, тоже с поддержкой 4K 60p. Для формирования результирующей раскладки экрана доступны шесть слоев, переход с одного изображения на другое – тоже с помощью эффекта Fade In/Fade Out. Есть четыре режима

работы, адаптированные к различным 4K-системам. Качество изображения регулируется в широких пределах, есть функция совмещения с применением каскадирования и точной синхронизации.

Что касается режимов работы, то один из режимов – это режим предварительного просмотра. Второй – режим чистого перехода через Fade In/Fade Out между изображениями с разными настройками с выводом результата на программный выход. В стандартном режиме на экран подается композитное изображение, состоящее максимум из шести слоев. И, наконец, в независимом режиме управление осуществляется каждым портом HDMI отдельно.

Говоря о режиме соединения нескольких изображений в одно, нужно сказать о возможности совмещения 8Kx2K на двухканальном порте HDMI. Процессор универсален и без проблем интегрируется в разные системы визуализации 4K.

Можно привести несколько примеров применения VF4 Pro. Первый – это свободное размещение на светодиодном UHD-экране нескольких окон, каждое из которых содержит видео от своего источника – компьютера, ноутбука, камеры и плеера. Второй вариант – это, по сути, расширенный первый, когда к одному из выходов

процессора подключается монитор для предварительного просмотра результирующего изображения перед выводом его на основной экран. Как только пользователя все устраивает, он нажимает кнопку Take и результирующее изображение подается на выход PGM. Замена предыдущего изображения новым выполняется через переход Fade In/Fade Out. И третий характерный пример заключается в каскадировании двух процессоров для получения результирующего изображения 8Kx2K путем совмещения пиксель в пиксель.

По набору и типу интерфейсов VF4 Pro почти не отличается от VF1 Pro за исключением наличия у первого дополнительного входа синхронизации. По питанию и массогабаритным параметрам оба процессора идентичны.



Процессор VF4 Pro

**Sprolink**

Web: [www.sprolink.com](http://www.sprolink.com)

# Системы Colorlight

По материалам Colorlight

# Colorlight

Спектр выпускаемых компанией YuChip процессоров (контроллеров) Colorlight для светодиодных экранов очень широк и состоит из двух серий – Colorlight X и Colorlight Z. Подробное описание каждой из моделей заняло бы довольно много места, что вряд ли имеет смысл в рамках журнала. Поэтому ниже речь идет лишь о нескольких наиболее мощных моделях.

В серии Colorlight X стоит рассмотреть три наиболее функциональные модели. Сама серия содержит целых 12 моделей, что позволяет подобрать оптимальный процессор для решения той или иной конкретной задачи. Первая из рассматриваемых моделей – это Colorlight X16. Процессор относится к категории профессиональных контроллеров для LED-экранов, способен работать с широким спектром этих средств отображения.

Здесь есть входы HDMI, DVI и SDI с возможностью точного и чистого переключения между входными сигналами. К достоинствам процессора относятся развитые функции приема сигналов и их обработки. На входы можно подавать сигналы разрешением максимум 4096×2160 с кадровой частотой 60 Гц. Вывод осуществляется через 16 портов Gigabit Ethernet. Максимальное число выводимых на экран пикселей – 8,88 млн, максимальный размер полотна изображения – 8192×8192.

Colorlight X16 LED поддерживает произвольное переключение видеосигналов, а также их сшивание и коррекцию в соответствии с разрешением экрана. Есть совместимость с HDCP 2.3, возможность вывода на экран семи разных изображений с регулировкой положения и размера каждого из них. Можно также настраивать яркость и цветность, улучшено отображение градаций серого. Устройство без проблем сочетается со всеми приемными картами Colorlight, с оптическими трансиверами и программным обеспечением Colorlight LED.

Основные технические характеристики Colorlight X16:

- ♦ входы – HDMI 2.0, DVI, 2×3G-SDI;
- ♦ выходы – 16×Gigabit Ethernet;
- ♦ интерфейсы управления – LAN для подключения к ПК и сети, вход USB для подключения к ПК и настройки параметров, выход USB для каскадирования, вход опорного сигнала (со сквозным трактом);
- ♦ питание – 100...240 В (50/60 Гц);
- ♦ потребляемая мощность – 70 Вт;

- ♦ высота корпуса – 2RU;
- ♦ масса – 9 кг.

А процессор Colorlight X16E, хоть и повторяет во многом функционал модели X16, заметно от нее отличается. Он поддерживает сигналы 4K на входах DP 1.4 и HDMI 2.0, 2K на входах HDMI 1.4 и DVI. Есть функция точного переключения между сигналами, для вывода используются 16 портов Gigabit Ethernet.

Как и X16, X16E поддерживает синхронизацию по внешнему опорному сигналу, а также управление по протоколам IP и RS-232, обеспечивает HDCP-защиту контента, а дополнительно способен работать в режиме 3D-отображения.

В наличии отдельные от видеointерфейсов входы и выходы звука, есть функции управления цветом и настройкой цветовой гаммы отображения. Процессору присущи высококачественная обработка градаций серого, настройка яркости и цветовой температуры. Максимальное число выводимых на экран пикселей – 10,48 млн, что выражается в размере полотна изображения 16384×8192. На экран можно одновременно вывести до шести окон с возможностью коммутации видеосигналов для них, а также кадрирования, сшивания и масштабирования.

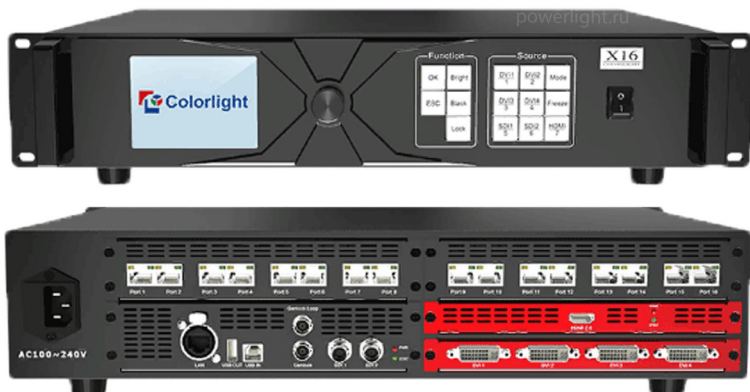


## Процессор Colorlight X16E

Основные технические характеристики Colorlight X16E:

- ♦ входы – HDMI 2.0, DP 1.4, 2×HDMI 1.4, 2×DVI;
- ♦ выходы – 16×Gigabit Ethernet;
- ♦ интерфейсы управления – LAN для подключения к ПК и сети, вход USB для подключения к ПК и настройки параметров, выход USB для каскадирования, 3D-синхронизация (опция);
- ♦ входы и выход аудио для ввода сигналов с компьютера или других устройств и для вывода звука на систему звукоусиления с поддержкой вывода аудиосигналов, извлеченных из HDMI;
- ♦ питание – 100...240 В (50/60 Гц);
- ♦ потребляемая мощность – 50 Вт;
- ♦ размеры – 482,6×103×415 мм;
- ♦ масса – 4,8 кг.

Ну а флагманской моделью в серии можно считать X20. Она обладает богатым функционалом и позволяет эффективно управлять выводом изображения на светодиодный экран. Максимальное число пикселей, которые процессор способен вывести для отображения, составляет 13 млн, а это плотно



Модель Colorlight X16

16384×8192. Также устройство оснащено 20 портами Gigabit Ethernet и двумя оптическими портами 10 Gigabit Ethernet. На входах поддерживается видео разрешением 4K и 2K с возможностью переключения между несколькими сигналами.

Максимальное разрешение входного сигнала составляет 4096×2160 60p, есть возможность гибко настраивать параметры входов. В их число входят DP 1.4, HDMI 2.0, HDMI 1.4 и DVI, все они HDCP-совместимы.

Colorlight X20 может работать с отдельными входами и выходами аудио, обеспечивает высокое качество отображения оттенков серого и совместим с приемными картами Colorlight.



Процессор Colorlight X20

Процессор позволяет выводить на экран до шести окон с возможностью независимой для каждого из них настройки размера и параметров отображения, в том числе яркости и цветовой температуры. Устройство оптимально сочетается с программными приложениями Colorlight LED Software, Colorlight LED Media Player и др., а также поддерживает такие операции с видео, как коммутация, масштабирование, совмещение и кадрирование.

Основные технические характеристики Colorlight X20:

- ◆ входы – HDMI 2.0, DP 1.4, 2×HDMI 1.4, 2×DVI;
- ◆ выходы – 20×Gigabit Ethernet, 2×10 Gigabit Ethernet (оптические);
- ◆ интерфейсы управления – вход USB для подключения к ПК и анализа состояния, выход USB для каскадирования, RS-232;
- ◆ входы и выход аудио для ввода сигналов с компьютера или других устройств и для вывода звука на систему звукоусиления;
- ◆ питание – 100...240 В (50/60 Гц);
- ◆ потребляемая мощность – 50 Вт;
- ◆ размеры – 482,6×88×414 мм;
- ◆ масса – 4,8 кг.

В серии Colorlight Z три модели, интересно вкратце рассмотреть каждую из них. Открывается серия процессором Colorlight Z4. Как утверждает производитель, эти процессоры применяются для управления огромным числом видеостен по всему миру.

Устройство обладает большим потенциалом в приеме сигналов, их обработке и передаче далее по тракту.

Colorlight Z4 поддерживает 12-разрядный HD-видеоинтерфейс и способен выводить 2,3 млн пикселей, а максимальный размер полотна изображения для этой модели составляет 4096×4096. Есть поддержка HDCP, нулевая задержка при

подаче изображения на экран, высокое качество обработки градаций серого в темных областях изображения.

В наличии такие функции, как отображение «картинки в картинке» (PIP) и вывод нескольких окон видео с коррекцией размеров и положения окон для каждой из этих функций. Можно также сшивать изображения и каскадировать процессоры, применяя метод синхронизации. Доступна адаптация изображения к разрешению экрана, равно как настройка яркости, цветности, преобразования цветовой гаммы.



Модель Colorlight Z4

Встроенный модуль Wi-Fi обеспечивает подключение к Интернету и дает возможность управлять параметрами обработки дистанционно, используя смартфон, планшет и иные средства.

Общее разрешение на входе составляет 1920×1200 при кадровой частоте 60 Гц, есть набор входов для разных видеосигналов, совместимость с приемными картами Colorlight и программным обеспечением Colorlight LED, а также с многофункциональными картами и оптическими трансиверами.

Основные технические характеристики Colorlight Z4:

- ◆ входы – HDMI 1.4 со сквозным трактом, DVI со сквозным трактом, 2×3G-SDI, DP;
- ◆ выходы – 4×Gigabit Ethernet;
- ◆ интерфейсы управления – 100BaseT Ethernet для подключения к сети и доступа в Интернет, вход USB для подключения к компьютеру и настройки параметров, выход USB для каскадирования;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В, 50/60 Гц;
- ◆ потребляемая мощность – 20 Вт;
- ◆ высота корпуса – 1RU;
- ◆ масса – 2 кг.

Далее в серии следует процессор Colorlight Z6. Он уже значительно выше классом, чем Z4, и тоже полностью совместим с программным приложением Colorlight LED. На соответствующих входах устройство поддерживает видеосигналы 4K, способен обрабатывать видео UHD и HDR для передачи его далее по тракту.

Colorlight Z6 оснащен восемью входными интерфейсами, максимальное число выводимых пикселей составляет 8,3 млн, а максимальный размер полотна изображения, формируемого из сшиваемых входных видеосигналов с адаптацией к разрешению экрана – 8192×8192.

Процессор поддерживает отображение в 3D-режиме, функцию PIP, позволяет регулировать яркость и цветность,



Процессор Colorlight Z6



равно как и корректировку цветовой гаммы, сшивание изображений, допускает каскадное включение нескольких синхронизируемых процессоров, совместим с HDCP 2.2. Устройству присущи эффективная обработка градаций серого и полная совместимость с приемными картами компании, с системой LEDvision Colorlight, многофункциональными картами и др.

Основные технические характеристики Colorlight Z6:

- ◆ входы – HDMI 2.0 со сквозным трактом, 4×DVI, 2×3G-SDI, DP 1.2;
- ◆ выходы – 16×Gigabit Ethernet;
- ◆ интерфейсы управления – 100BaseT Ethernet для связи с компьютером и доступа в Интернет, вход USB для подключения к компьютеру и настройки параметров, выход USB для каскадирования, вход опорного сигнала для синхронизации, RS-232 для взаимодействия с периферийными устройствами;
- ◆ разрядность обработки цвета – 8/10 бит при разрешении изображения 3840×2160/2880×2160 (60 Гц);
- ◆ разрешение на входах: SDI – 1080p/i, 720p; HDMI, DP – 3840×2160, 1920×1080; DVI – 1920×1080;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В, 50/60 Гц;
- ◆ потребляемая мощность – 70 Вт;



Флагман линейки – Colorlight Z6 Pro

- ◆ высота корпуса – 2RU;
- ◆ масса – 9 кг.

Вершиной данной серии является модель Colorlight Z6 Pro. В отличие от предыдущей модели он оснащен четырьмя оптическими портами. Обработка выполняется очень быстро, благодаря чему вносимая задержка минимальна. Есть возможности настройки цветности, насыщенности и контраста, поддерживается протокол Art-net.

Процессор способен работать с 16-ю слоями PIP, позволяя настраивать позиционирование и размеры для каждого из них. Есть также поддержка 3D-отображения. Для устройства предусмотрена возможность установки трех опциональных входных плат: HDMI/DP, 4×DVI, 4×SDI.

Основные технические характеристики Colorlight Z6 Pro:

- ◆ входы – 2×HDMI/DP, 4×DVI, 243G-SDI;
- ◆ выходы – 14×10 Gigabit Ethernet (оптические);
- ◆ интерфейсы управления – 100BaseT Ethernet для связи с компьютером и доступа в Интернет, вход USB для подключения к компьютеру и настройки параметров, выход USB для каскадирования, вход опорного сигнала для синхронизации, RS-232 для взаимодействия с периферийными устройствами;
- ◆ разрядность обработки цвета – 8/10 бит при разрешении изображения 8192×8192;
- ◆ разрешение на входах: SDI – 1080p/i, 720p; HDMI, DP – 4096×2160, 3840×2160, 1920×1080; DVI – 1920×1080;
- ◆ расстояние передачи сигнала – 2 км;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В, 50/60 Гц;
- ◆ потребляемая мощность – 150 Вт;
- ◆ высота корпуса – 2RU;
- ◆ масса – 9,64 кг.

**Colorlight**

Web: [www.colorlightinside.com](http://www.colorlightinside.com)

# А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

**П**  
Профитт 7

**С**  
СофтЛаб НСК 15  
Сфера-Видео 18

**А**  
Barco 54  
Brompton 56

**С**  
Christie 59  
Colorlight 71

**Н**  
NovaStar 61

**М**  
Magnimage 63

**О**  
Om Network 21

**Р**  
PixelFlex 66  
ProVideo Systems 13

**R**  
RGBlink 66  
ROE Creative Display 67

**S**  
SkyLark 5  
Sprolink 69

**T**  
TeleVideoData 12

**U**  
Unilumin 11