

Cine Gear EXPO 2023

New York
March 10-11

Los Angeles
June 1-4

Atlanta
October 6-7



cinegearexpo.com

Чемпионат мира по футболу 2022 – ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Михаил Житомирский, по материалам FIFA, SVG и др.



Церемония открытия Чемпионата мира по футболу 2022 перед первым матчем Катара против Эквадора (фото FIFA)

Крупнейшие международные спортивные события становятся не только ареной состязаний сильнейших спортсменов и команд планеты, но и смотром технических и технологических достижений в самых разных областях. Для телезрителей наиболее важны и очевидны аспекты, связанные с прогрессом в сфере медиатехнологий.

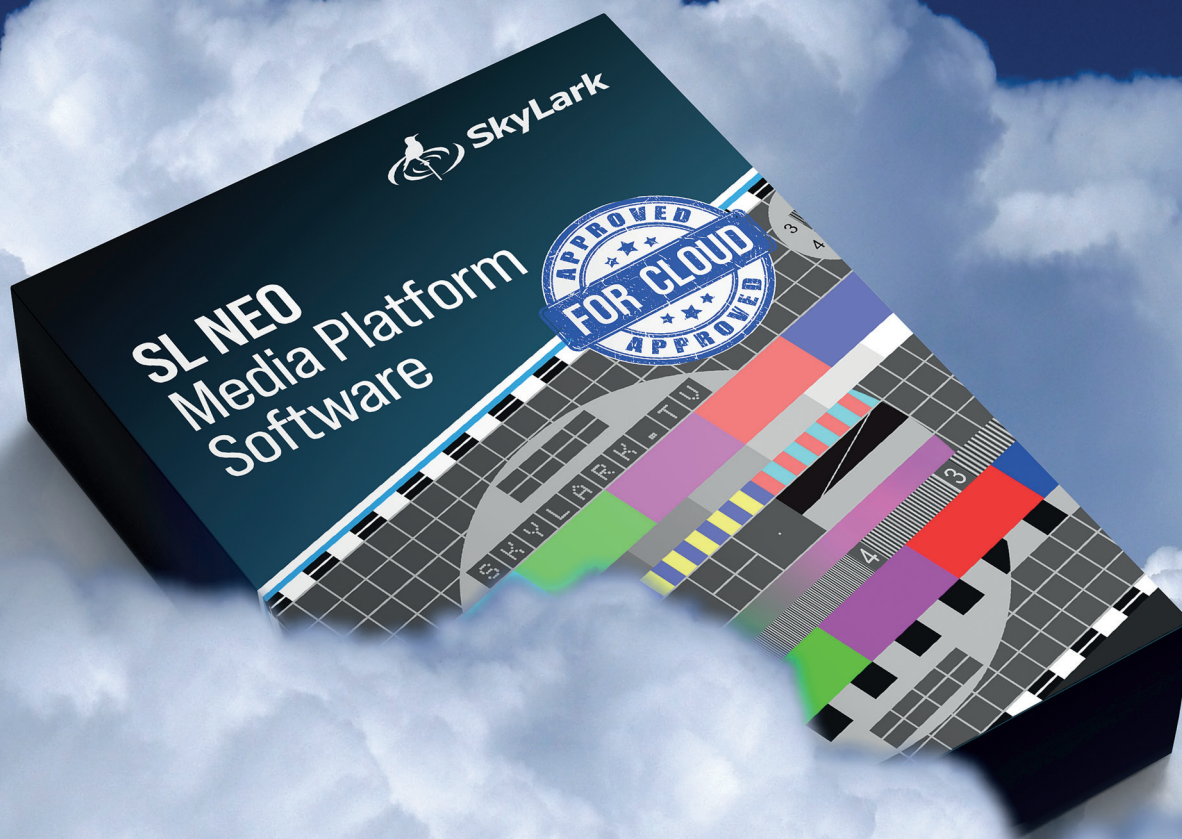
Если оглянуться на несколько десятилетий тому назад, когда телевидение было аналоговым, разрешение изображения – стандартным, а звуковое сопровождение – монофоническим, то можно заметить, что в течение довольно длительного времени от чемпионата к чемпионату контент доставлялся аудитории по телевидению и радио. Что же касается дополнительных опций, доступных телезрителю, то это были повторы и, со временем, графика – сначала совсем примитивная статичная, затем чуть более разнообразная анимированная.

И тому были причины, основными из которых, на мой взгляд, являются две – достижение аналоговым телевидением стандартного разрешения практического предела своего развития и довольно закостенелая модель существования европейской и международной федераций

футбола, функционеры которых даже слышать ничего не хотели о внедрении в практику проведения чемпионатов, в том числе и в судейство, каких-либо технических средств, которые, по их мнению, поставили бы под сомнение непрекаемость авторитета судейской команды на матче.

Но, как известно, все течет, все меняется. Изменилась и ситуация в футболе и его освещении в СМИ. Телевидение перешло на цифровые технологии с всеобъемлющим применением компьютерной техники, повышением разрешающей способности изображения сначала до HD, а затем и до UHD. Затем пришли расширенный динамический диапазон (HDR), многоканальное звуковое сопровождение, совершенные технологии виртуальной и дополненной реальности и др. А федерации, где сменилось поколение руководителей и чиновников, дали зеленый свет внедрению современных технологий, что позволило сделать судейство точнее и объективнее, а значит, результаты матчей стали более справедливыми. И, что немаловажно, зритель получил возможность видеть, на основании чего судья после просмотра спорного момента принял то или иное решение. То есть телевизионные трансляции стали еще интереснее, зрелищнее и информативнее.

skylark.ru
скайларк.рф



творите и создавайте
мы позаботимся обо всём остальном



И, наконец, закончилась монополия линейного телевидения не только на высококачественный и престижный, а вообще на любой контент. И это вовсе не свидетельствует о закате линейного ТВ-вещания, а лишь говорит о более широком выборе вариантов потребления контента для аудитории. В том числе и с интерактивными возможностями, включая просмотр момента с разных ракурсов, ставки на тот или иной результат и многое другое.

Завершившийся в декабре 2022 года Чемпионат мира по футболу был особенным по нескольким причинам. Во-первых, он прошел в совершенно непривычные для этого турнира сроки – не летом, как обычно, а в конце осени – начале зимы. Объяснение тому – убийственная жара, царящая летом в Катаре. Играть в футбол в таких условиях просто невозможно.

Во-вторых, вокруг выбора этой страны было много интриг и скандалов, связанных с обвинениями чиновников FIFA в коррупции. Так это или нет, пока до конца не ясно, но это и не тема журнала. Различные не очень приятные факты вскрылись и в связи со строительством стадионов в Катаре, из-за чего лидеры некоторых стран отказались присутствовать на Чемпионате лично. Словом, все проходило не очень гладко, но с технологической точки зрения турнир прошел на высоком уровне и как раз это определенно заслуживает внимания.

Итак, за проведения трансляций отвечали FIFA World Cup Division и Host Broadcast Services (HBS). Суммарная численность вовлеченных в трансляции сотрудников от этих двух организаций составила около 2500 человек.

Одна из особенностей прошедшего чемпионата состояла в том, что он был весьма компактен, поскольку и Катар – страна, мягко говоря, небольшая. Компактность позволила разделить съемочные группы на два игровых кластера. Эти группы перемещались между восемью стадионами, а возглавляли их шесть режиссеров мирового уровня. Это Франсуа Лано, Грант Филипс, Джейми Окфорд, Лоран Лашан, Сара Чидли и Себастиан Фрейберг.

Стандартная съемочная система состояла из 42 камер, куда входили камеры высокоскоростной и сверх-

высокоскоростной съемки. Высоко- и сверхвысокоскоростные камеры предназначались в первую очередь для съемки ключевых игроков, таких как Месси, Роналду, Мбаппе, Неймар и др. В частности, высокоскоростные камеры располагались у центральной линии с обеих сторон поля, а также чуть дальше от поля ближе к точкам подачи угловых, то же по обеим сторонам поля (четыре камеры в сумме), а еще две таких камеры находились за воротами. Там же – за воротами – установили по одной сверхвысокоскоростной камере.

Несколько камер с радиоканалом использовались для съемки околоспортивной активности – болельщиков, прибытия команд, важных персон, а также интервью, как на стадионах, так и рядом с ними. Разумеется, не обошлось без камер на дронах, вертолете и на тросовой подвесной системе – так называемом пауке. Кстати, этот «паук» даже попал в кадр не единожды.

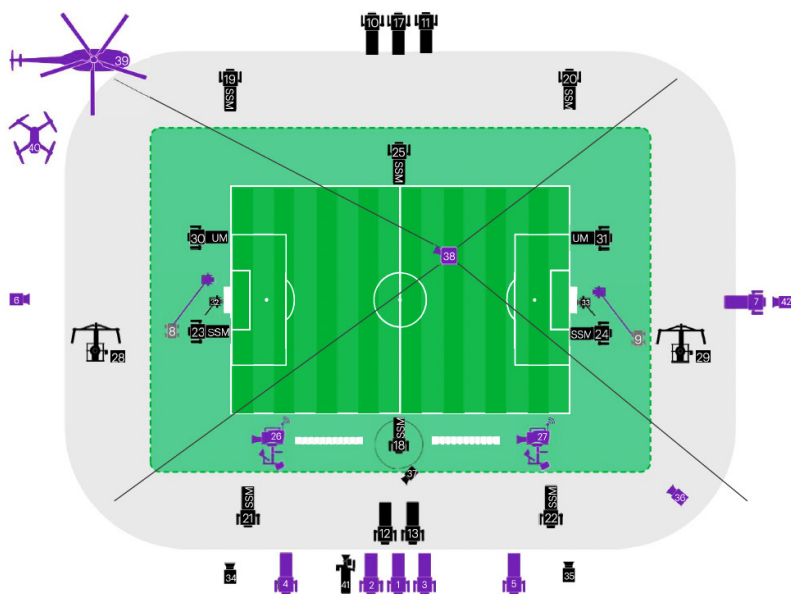
Большим достижением в трансляции этого чемпионата стало то, что для освещения турнира был сформирован единый одноуровневый рабочий процесс съемки и передачи сигналов UHD/HDR, применявшийся на всех 64 матчах. К примеру, в 2018 году имел место диверсифицированный двухуровневый подход, но развитие технологий позволило интегрировать все форматы в единый рабочий процесс, благодаря чему существенно упростились развертывание технологических комплексов и сама работа.

Что касается HDR, то здесь применялся формат HLG, чтобы получить стандартизированный и простой в управлении набор цветовых преобразований между SDR и HDR. Сигналы UHD/HDR поступали от нескольких соответствующих камер, снимавших со стандартной скоростью 50 кадр/с, и от высокоскоростных камер формата 1080p, снимавших со скоростью 150 кадр/с и выше. Повторы и запись велись в HDR, для всех камер применялась оптико-электронная передаточная функция HDR. Цветокоррекция делалась в SDR, а затем итоговая гамма применялась к материалу HDR.

Не менее интересен и технологический процесс доставки сигналов организациям, получившим права на вещание турнира в той или иной стране либо регионе. Сюда входили трансляция самих матчей, пред- и послематчевый, а также другой контент. Сигналы разных стандартов – общий программный и выборочно от нескольких камер, были доступны в нескольких форматах, включая 12G-SDI UHD/HDR BT.2020 2160p/50. В целом же все обладатели прав на трансляции Чемпионата имели возможность получить сигналы в форматах 3G-SDI HDR (BT.2020), 3G-SDI SDR (REC.709) и HD-SDI SDR (REC.709). Каждый из видеосигналов содержал 16 вложенных аудиоканалов звукового сопровождения.

Что касается самих сигналов, которые получали все аккредитованные для освещения турнира вещательные компании, то сигналов было 10, включая съемку обеих команд и игроков этих команд, стадиона в целом, болельщиков, острых моментов, а также повторы, эмоциональные клипы, тактический и дополнительный контент.

Еще одним важным компонентом был облачный медиасервер FIFA MAX (Media Asset Exchange), позволявший аккредитованным вещателям находить ценный для них контент. Версия сервера, применявшаяся на Чемпионате 2022 года, была способна хранить 6 тыс. часов контента, доступ к которому организовали через FIFA Content Interface.



Стандартный план размещения камер на стадионах в Катаре



ПЛАГИН ДЛЯ НОРМАЛИЗАЦИИ ГРОМКОСТИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ SLSoundLeveler

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

Что еще лучше – обладатели прав на трансляции имели доступ к контенту вне зависимости от того, располагались они в Международном вещательном центре (IBC) или вне его. Это позволяло вещателям, находившимся за тысячи километров от Катара, создавать и выдавать в эфир максимально интересный и разнообразный контент, освещающий все аспекты Чемпионата.

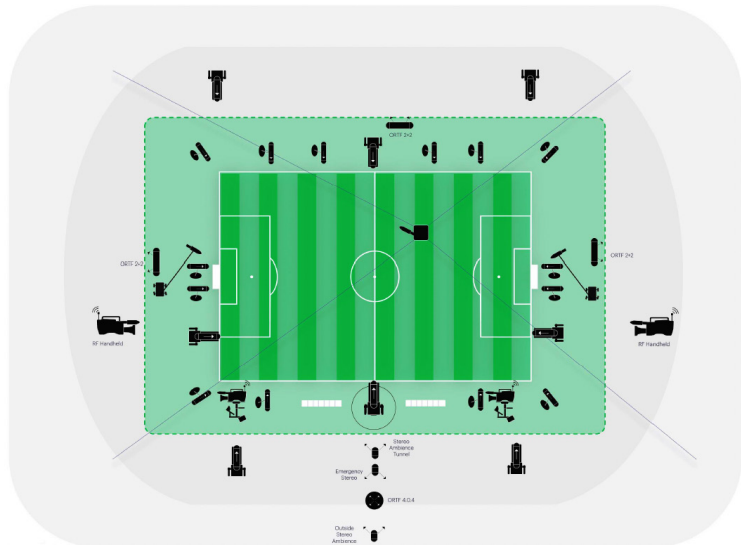
Хранение контента было организовано в формате 1080p50 с применением компрессии XAVC-I – одной из самых эффективных на сегодня с точки зрения как качества материала, так и его файлового размера. Сервер поддерживал ввод и вывод в HDR, а для предварительного просмотра применялся SDR.

Теперь о звуке. Все, кто смотрел трансляции из Катара, не могли не отметить высокое качество звука и слышимость таких деталей, которые раньше оставались за рамками трансляций.

Как отмечалось выше, звуковое сопровождение изначально создавалось в многоканальном формате, а обладатели прав на вещание могли выбрать для себя варианты не только стерео и 5.1, но и 5.1.4. Последний при наличии у зрителей соответствующих средств воспроизведения обеспечивал реалистичный объемный звук, а для его производства в IBC были развернуты две специальные галереи. Для фиксации такого звука применялся 8-капсюльный микрофонный массив, каковой имелся на каждом из стадионов. В поддержку ему придавались дополнительные трехмерные микрофонные массивы, расположенные ближе к болельщикам на трибунах.

Расположение микрофонов на стадионах было точно спланировано, чтобы получить высокое качество, а главное, реалистичность объемного звукового сопровождения. Оно состояло из предварительно смикшированных каналов, совмещенных со звуковыми объектами, которые можно было настраивать. Вещатели, транслировавшие звук в объемных форматах типа MPEG-H и AC-4, получали доступ к аудио, которое позволяло обеспечить аудитории персонализированное прослушивание, включая регулировку громкости отдельных элементов и различных комментариев.

Также FIFA обеспечила куда более обширную инфографику для прошедшего чемпионата. На экран выводились метрика и данные эффективности для ключевых игроков



План размещения микрофонов на стадионах Чемпионата мира 2022

и суммарно для команд. Кроме того, прямо на экране проводился разбор ситуаций с графическим отображением перемещения футболистов и мяча. Достаточно сказать, что этот проект возглавлял один из гуру мирового футбола Арсен Венгер. Он сейчас занимает в FIFA пост главы по глобальному развитию футбола. Во время и после матча обеспечивался подробный разбор игры с богатой графикой и средствами дополненной реальности. Послематчевый анализ помогал понять, как развивалась игра, как прогрессируют игроки и команды от этапа к этапу.

Аналитика проводилась по 11 критериям, включая время владения мячом, глубину обороны и высоту линии, где защитники встречают соперника, положения «вне игры», потенциальные голы, общее состояние команды, прием мяча позади линии защиты и ряд других. Все это зрители ТВ и онлайн-платформ видели на своих экранах.

Формированию точных данных способствовали и мячи, использовавшиеся на турнире. В частности, мяч Al Hilm, что переводится с арабского как «Мечта», использовался при проведении полуфиналов и финала. Мячи изготовила компания Adidas. В них применена та же технология



Al Hilm – официальный «умный» мяч Чемпионата мира по футболу 2022

Разбор действий капитана сборной Аргентины – чемпиона мира 2022 – Лионеля Месси

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 – 1×10^{-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 –

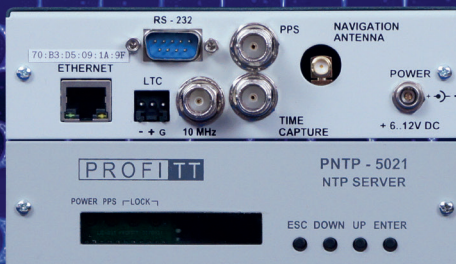
Генератор синхросигналов 3G/HD/SD и испытательных сигналов

- автономный и ведомый режимы работы;
- стабильность в автономном режиме – 1×10^{-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 – 1×10^{-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:

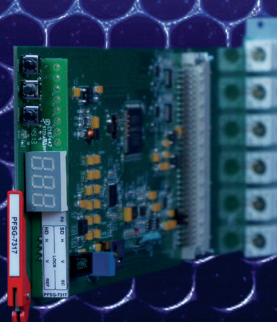
Модули PROFNEXT



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

- автономный и ведомый режимы
- стабильность в автономном режиме – 1×10^{-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 – 1×10^{-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

Connected Ball, что и в мячах, которыми играли все остальные матчи чемпионата. Комбинация данных о положении мяча и игроков позволяла судейской бригаде принимать решения максимально быстро и точно, а графическая визуализация этих данных делала принятые решения понятными для болельщиков и телезрителей.

В каждый мяч интегрированы сенсоры IMU, а формируемые сенсорами данные обрабатывались с помощью алгоритмов искусственного интеллекта, в результате чего была сформирована, в частности, полуавтоматическая система фиксации офсайда.

Помимо офсайда, «умный» мяч обеспечивал точную фиксацию взятия ворот. Эта технология применяется в практике мирового футбола уже достаточно давно – с 2014 года. Она позволяет зафиксировать момент полного пересечения мячом линии ворот, поскольку только в этом случае гол засчитывается. Информация о пересечении линии ворот передается главному судье в течение 1 с. Для получения информации служат специальные часы, которые есть у всех членов судейской бригады. В состав системы фиксации взятия ворот входят 14 высокоскоростных камер (дополнительных, не входящих в вещательный комплекс). Камеры смонтированы на ограждении под самой крышей стадиона, данные с них используются для формирования трехмерной анимации, глядя на которую, болельщики понимают, был гол или нет. Анимированная графика не только интегрировалась в телевизионные трансляции, но и выводилась на огромный экран, установленный на каждом из стадионов.

Но, разумеется, для освещения Чемпионата мира 2022 в Катаре использовались не только средства, предоставленные официальными вещательными организациями. Примечательной особенностью прошедшего турнира стало широчайшее применение таких внестудийных решений, как мобильные системы связанной передачи данных по различным сетям – сотовым, Wi-Fi, спутниковым и иным, доступным в месте съемки.

В частности, компания TVU Networks вообще поставила свой собственный рекорд, обеспечив круглосуточную аренду и поддержку в объемах, превзошедших все, что

компания делала ранее. Сотни кодеров-трансиверов TVU One применялись для освещения обстановки, царящей на турнире, погружения зрителей различных телеканалов в культуру страны и, разумеется, для прямых трансляций всего, что было связано с соревнованиями и не входило в стандартный международный пакет сигналов.

Наряду с TVU One использовалось огромное количество трансиверов RPS Link. Позаботилась компания и о том, чтобы контент поступал не только из страны-хозяйки чемпионата. Благодаря эксклюзивному партнерству с Total Media Cast живые сигналы приходили из фан-зон во всех уголках планеты, что стало возможным за счет применения TVU Grid.

Свой рекорд записала и компания LiveU – количество ее систем, работавших в Катаре, выросло на 100% по сравнению с Чемпионатом 2018 года. Сотни мобильных устройств LiveU 5G/4G были взяты в аренду ведущими вещателями мира для проведения внестудийных 4K/HD-трансляций. Многие устройства применялись для формирования основных сигналов, для чего были получены сертификаты CRA (официальная структура, выдающая лицензии на частоты).

Важную роль сыграли и облачные сервисы LiveU, в частности, LiveU Matrix для IP-доставки живых сигналов получателям по всему миру.

Сервис-центр компании, развернутый в Дохе, обеспечивал круглосуточную поддержку и аренду оборудования, предоставляя SIM-карты с безлимитными тарифами.

Разумеется, не осталась в стороне и компания Haivision Technology, тем более что относительно недавно в портфеле ее решений, помимо кодеров и декодеров Makito, появились и кодеры-трансиверы связанной передачи данных серии Pro, ранее выпускавшиеся под брендом Avivest.

Здесь тоже речь идет о широком применении оборудования Haivision вещателями разных стран. В частности, компания предоставляла в аренду мобильные устройства Pro360-5G вместе с SIM-картами. Эти устройства обеспечивали надежную передачу контента по сетям 5G/4G с минимальной задержкой.



Интервью, транслируемое с помощью TVU One



Системы LiveU

Свое место в трансляциях занимала и Haivision StreamHub – гибкая платформа приема и доставки сигналов, поддерживающая стриминг в режиме реального времени с помощью как локального сервера, так и облачных сервисов.

И, конечно же, неотъемлемой частью многих комплексов стал кодек Makito X4. Особенно ему отдавали предпочтение те, для кого были важны качество передачи, гибкость применения, минимальная задержка и прежде всего надежность. Вклад в последнее вносил протокол SRT, позволяющий получить устойчивую передачу даже по сетям с негарантированной и непрогнозируемой пропускной способностью.

Но, как говорится, не кодированием единым живет вещание. Еще много чем, в том числе и аппаратно-студийными комплексами. Хотя официальные вещательные организации предоставляли всем аккредитованным телеканалам стандартный пакет сигналов, многие из вещателей нуждались в локальных АСК для формирования собственных трансляций. Некоторые из таких АСК, использовавшихся компаниями из Европы, Латинской Америки и Азии, строились с использованием оборудования FOR-A.

В основе части этих временных студий были мобильные комплекты, собранные в кейсах-стойках, тогда как остальные представляли собой ПТС. В частности, компания Media Mania предоставляла машину на базе вещательных микшеров FOR-A HVS-2000 с 3 M/E и 2 M/E в сочетании с матричными коммутаторами и полиэкранными процессорами этого же производителя. А компактные внестудийные комплекты Cubic Media оснащались видеомикшером HVS-490.

Все эти комплексы обеспечивали полноценный рабочий процесс 4K Ultra HD.



Кодек Makito X4

Активно действовали на турнире компания Pro TV, предоставлявшая студийные комплексы для вещателей из Аргентины, и фирма Wise Concepts, располагавшая как мобильными комплексами в кейсах-стойках, так и полноценными ПТС. Объединяет их то, что во всех системах применялся вещательный видеомикшер HVS-2000 в комбинации с полиэкранными процессорами, коммутаторами и средствами обработки сигналов – все производства FOR-A.

Возвращаясь к провайдеру технических средств для прямых трансляций Cubic Media, надо сказать, что помимо мобильных студийных комплексов для Саудовской Аравии, он обеспечил все необходимые видеостудии для фан-зоны этого королевства. А многие ведущие вещатели из стран Персидского залива отдали предпочтение видеомикшерам FOR-A, в том числе большому HVS-6000, изначально рассчитанному на трансляцию крупных международных событий в формате Ultra HD.

В завершение нужно сказать, что, конечно же, спектр технологий и оригинальных технических решений был куда богаче и разнообразнее того, о чем было сказано выше. В рамках одной статьи охватить все просто невозможно, да такая задача и не ставилась. Есть еще много интересного, о чем можно рассказать, например, о том, что применял бразильский вещатель Globo – один из самых инновационных на сегодняшний день. Этому будет посвящен материал в одном из ближайших номеров журнала. ▶

HVS-2000 в ПТС Media Mania

