

# СХД компании RAIDON Technology для малых студий

Александр Лакуша

**В** отличие от крупных вещательных и производящих контент студий, имеющих в составе своей IT-инфраструктуры сложно организованные сетевые дисковые хранилища коллективного доступа (NAS и/или SAN), малые студии довольствуются индивидуальноными системами хранения данных (СХД) типа DAS (Direct Attached Storage). Как правило, устройствами DAS оснащаются одна-две рабочих станции, на которых непосредственно выполняется обработка медиаконтента. Большие студии уже давным-давно освоили производство контента в формате Full HD и вплотную подбираются к форматам 4K и 8K. А вот запросы малых и частных студий куда как скромнее, поскольку они работают непосредственно на потребителя (то есть на нас с вами), для которого зачастую не то что Full HD, но и контент в форматах SD еще долго не утратит своей актуальности.

Именно на разработке и производстве решений и СХД, ориентированных на малого и частного потребителя, сосредоточила свои усилия тайваньская компания RAIDON Technology. Основанная в 2000 году, она с самого начала зарекомендовала себя как производитель высококачественных и надежных устройств профессионального класса – Premium. Все изделия RAIDON характеризуются не только особым, стильным дизайном, но и применением комплектующих от ведущих поставщиков электронных компонентов, а также собственных чипов-микросхем – результата фундаментальных внутрикорпоративных исследований. Благодаря этому изделия компании отличает высокая производительность, максимальная универсаль-

ность, практичность и функциональность. Все устройства производства компании RAIDON прошли сертификацию на соответствие российским стандартам (ГОСТ-Р).

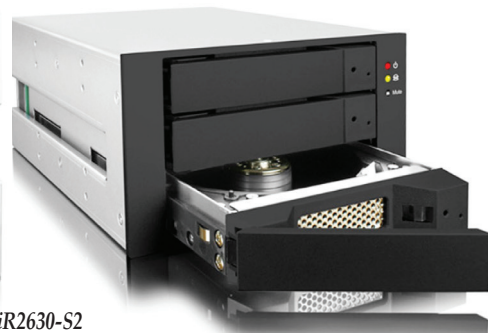
В ассортименте компании насчитывается порядка двух десятков устройств DAS, различающихся не только количеством устанавливаемых жестких дисков, объединенных в RAID-массивы, но и конструкцией:

- ◆ внутренние DAS – серия In TANK;
- ◆ внешние DAS – серия Safe TANK;
- ◆ мобильные DAS – серия Runner.

Ниже приводится описание самых интересных представителей в каждой серии. Но прежде несколько слов о технологии RAID – объединения в одну систему нескольких накопителей. Объединяя несколько жестких дисков в RAID-массив, можно не только создать дисковое пространство большего объема, но и добиться существенного улучшения производительности и повышения надежности на случай выхода из строя одного из дисков. В среде серьезных, профессиональных пользователей ПК применение RAID-массивов стало настолько востребованным, что уже многие системные платы, начиная с уровня «выше среднего», имеют в своем составе RAID-контроллер, чаще

всего уровня 0/1/10, реже – уровня 3/5/6 и др. Если функции RAID-контроллера выполняет отдельный специализированный чип, то такое решение достойно внимания в силу его повышенной надежности. Но чаще функции RAID-контроллера возлагаются на плечи «южного моста» – I/O-чипа, который и без того перегружен другими функциями, в частности, обеспечением работоспособности интерфейсов (USB), управлением питанием (на PCI/PCI-E-слотах) и т. д. И надежность такого сверх меры интегрированного решения всегда будет находиться под вопросом. Также нередки ситуации, когда необходимо применение более одного RAID-массива, например, если дисковый массив используется для размещения исходных медиаматериалов и заготовок (заставок, перебивок, «шапок», шаблонов), а второй отводится под готовый медиаконтент и промежуточный буфер.

В силу всего вышесказанного становится оправданным применение всевозможных внешних и внутренних устройств хранения DAS. И первым «пациентом», оказавшимся на «операционном столе» автора, стал внутренний RAID-массив из серии In TANK – iR2630-S2.



Массив iR2630-S2

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ВИДЕООБОРУДОВАНИЕ

# ПРОНТО

[www.pronto1.ru](http://www.pronto1.ru)

[pronto1@pronto1.ru](mailto:pronto1@pronto1.ru)

Москва, ул. Щукинская, д. 5

**8 (495) 229-0402** (многоканальный)

**8 (495) 506-4345** (служба поддержки)

БЫСТРАЯ ДОСТАВКА ПО РОССИИ

ОПЕРАТОРСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ЛЮБЫХ ВИДЕОКАМЕР,  
ДОЖДЕВЫЕ ЧЕХЛЫ

XDCAM AVCHD HDV



© Media Vision

Устройство In TANK iR2630-S2 (цена около 240 долларов США) позволяет установить три обычных «винчестера» – 3,5" или 2,5" жестких диска – в пространство, ограниченное размерами двух стандартных 5,25" отсеков, и организовать эти накопители в массив RAID-0/1/5. Из всех вариантов предпочтительней все-таки RAID-5, так как такая организация массива выгодно отличается от других предлагаемых вариантов уровней, в частности от RAID-0 (с чередованием) – обеспечением сохранности данных при выходе из строя одного из дисков, и от RAID-1 (с зеркалированием) – отсутствием простого, но неэкономичного дублирования данных.

В случае уровня 5 для создания массива требуется всего лишь три диска, но с ростом числа дисков в массиве RAID-5 повышается и его эффективность, так как в трехдисковом массиве под контрольные блоки выделяется треть общей емкости, в четырехдисковом – четверть, в пятидисковом – 20%, и т. д.

Само устройство собрано в довольно незамысловатом корпусе-корзине на три отсека под 3,5" диски, каждый отсек закрыт пластмассовой крышкой, открываемой нехитрым приспособлением – простейшим ключом. Размеры корпуса – 148×203×85 мм, «сухая» масса (без дисков) – 1,2 кг. Светодиодные индикаторы на передней панели информируют об активности дисков, предупреждают о перегреве (свыше +55°C) и об остановке вентилятора.

На задней стенке корпуса размещены переключатели-перемычки (уровней RAID и режимов JBOD/CLONE), разъем подключения кабеля данных SATA и два разъема для подключения кабелей питания SATA-Power. Хотя устройство будет работать и при подключении одного кабеля питания, но лучше все-таки два – для страховки. Тут же, прямо на корпусе, нанесена схема переключения перемычек. Здесь же имеется

вентилятор диаметром 60 мм с регулируемой число оборотов и разъем последовательного COM-порта (RS-232C), который в случае iR2630-S2 используется только в сервисных целях.

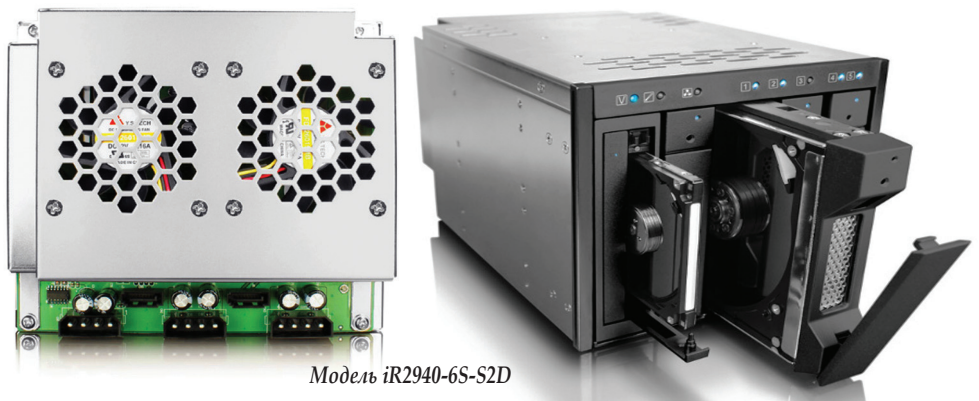
Подключенный RAID-массив In TANK iR2630-S2, включая BIOS и операционную систему, воспринимается компьютером как один стандартный жесткий диск, поэтому установка каких-либо драйверов не требуется. Входящий в комплект поставки компакт-диск содержит каталог, утилиты и инструкции ко всем изделиям RAIDON. Что же касается модели iR2630-S2, то из прилагаемого описания достаточно запомнить, что при всяком изменении уровня RAID предварительно необходимо активировать (установкой перемычек в соответствующее положение) режим сброса настроек (Clear). Процесс сброса настроек занимает по времени не более 15 с, и если все прошло нормально, светодиод первого диска мигнет.

«Сердцем» устройства является распространенный чип-контроллер JMicron JMB393, содержащий и процессор, и память, и интерфейсы SATA – 6 внутренних плюс 1 внешний eSATA. В данном случае возможности чипа используются менее чем наполовину, по сравнению, например, с устройством Safe TANK GR5630-W5B3+ (более 70%), описанным ниже. По заявлению произво-

дителя микросхемы, JMB393 обеспечивает скорость восстановления в фоновом режиме RAID-массива после замены вышедшего из строя диска около 200 ГБ/ч. При прохождении синтетических тестов массив уровня RAID-5 показывает среднюю скорость чтения/записи 180 МБ/с, среднее время доступа от 10...20 мс на внутренних дорожках и до 30...40 мс на внешних дорожках.

Как было уже упомянуто выше, выход из строя одного из дисков в массиве RAID-5 не приводит к потере работоспособности всего DAS – устройство переходит в так называемый режим Degraded («вырожденный»). При этом скорости чтения/записи падают более чем вдвое и возрастает риск потерять данные вовсе – если возникнут проблемы с еще одним диском. После замены неисправного диска новым такого же объема, начинается восстановление системы – достаточно длительный по времени процесс. Например, восстановление массива RAID-3/5 из трех жестких дисков по 1 ТБ каждый может продолжаться 8...10 ч. Во время восстановления система продолжает функционировать, но столь же медленно, как в режиме Degraded.

В некоторых случаях построения дисковой подсистемы рабочей станции оправданным может стать использование «старшего брата» iR2630-S2 – устройства



Модель iR2940-6S-S2D

## Новые системы

# VECTORBOX 3000

Бюджетная серия с возможностью расширения

Подробности на [www.vectorbox.ru](http://www.vectorbox.ru)

или у ваших поставщиков оборудования



Внешняя система хранения GR5630-WSB3+



Мобильная СХД Runner R2430-B3

In TANK iR2940-6S-S2D (около 370 долларов) с двумя RAID-массивами в одном корпусе. При установке устройство занимает три отсека на 5,25" и имеет шесть отсеков для жестких дисков: четыре для 3,5"/2,5" дисков для создания массива RAID-0/1/3/5/10 и еще два для 2,5" дисков для создания массива RAID-0/1.

Малый массив RAID-1, по замыслу разработчиков, удачно подойдет для системных нужд – инсталляции операционной системы и программ пользователя. Каждый из двух массивов построен на собственном чипе-контроллере и имеет отдельное подключение к материнской плате через отдельные интерфейсы SATA.

В связи с ускорившимся в последние годы переходом пользователей с настольных компьютеров на мобильные рабочие станции применение встраиваемых RAID-массивов может довольно скоро утратить свою актуальность, а всевозможные внешние СХД становятся все более распространенными. В перечне изделий компании RAIDON имеется около десятка подобных устройств, здесь же речь пойдет о флагманской модели DAS – Safe TANK GR5630-WSB3+ (примерно 350 долларов).

GR5630-WSB3+ позиционируется компанией как устройство профессионального уровня, о чем в первую очередь свидетельствует набор интерфейсов для подключения к рабочей станции – USB 3.0, eSATA и FireWire800. Относительно последнего из

упомянутых – интерфейса FireWire – хотелось бы высказать свое мнение, и, надеюсь, многие профессионалы с ним согласятся. «Мать» FireWire – компания Apple – обошлась с ним как «мачеха»: интерфейс, вокруг которого строилась вся архитектура рабочих станций MacPro, изначально, в отличие от USB, приспособленный для потоковой передачи медиаданных, оказался позабыт на многие годы. Вместе с ним стала незаслуженно заброшенной и платформа MacPro. И если перед платформой в последние несколько месяцев забрезжили перспективы возрождения, то для интерфейса FireWire, увы, время упущено. А жаль...

Но вернемся к GR5630-WSB3+. Устройство собрано в стильном прочном корпусе из алюминиевого сплава, одновременно служащим и хорошим радиатором. DAS располагает четырьмя отсеками для 3,5" жестких дисков и поддерживает возможность их горячей замены. Из всех имеющихся режимов хранения поддерживаются только самые распространенные – RAID-0/5 и JBOD. При замене неисправного диска автоматически активируется режим восстановления. О своем состоянии и режимах работы устройство информирует с помощью ЖК-дисплея и светодиодных индикаторов. При выполнении серии синтетических тестов DAS в режиме RAID-5 показывает скорость чтения/записи около 250 МБ/с. Стоит еще заметить, что имеющиеся на задней стенке устройства два разъема FireWire800 на практике работают как один FireWire с удвоенной скоростью – около 1,6 Гбит/с. А вот пропускной способности других интерфейсов – eSATA и USB 3.0 – вполне хватает и без удвоения –

2,5 и 5,0 Гбит/с соответственно. При подключении GR5630-WSB3+ к рабочей станции следует иметь в виду, что задействовать для этого можно только один из трех имеющихся интерфейсов.

При проведении внестудийных съемок всегда важно иметь удобную и надежную СХД, да и емкости накопителей в подобных случаях, как правило, не бывает много. В ассортименте устройств хранения компании RAIDON имеется мобильный накопитель данных – Runner R2430-B3 (около 220 долларов). В небольшом, но добротном корпусе из алюминиевого сплава размерами 174×105×33,5 мм и массой около 0,5 кг нашлось место двум отсекам для 2" жестких дисков или твердотельных (SSD) носителей (есть возможность горячей замены). Имеющиеся накопители могут быть собраны в RAID-массив с уровнями 0, 1 или JBOD. Основой электрической схемы устройства является чип-контроллер Oxford OXU3102, выполняющий роль моста между USB 3.0 и RAID, также поддерживающий автоматическое восстановление массива после отказа или замены одного из накопителей. Существует некоторое ограничение на максимальную емкость HDD/SSD – до 750 ГБ для каждого накопителя. Максимальная скорость передачи в режиме RAID-0 – 300 МБ/с. Питание устройство получает от внешнего источника +5 В/2 А.

Таким образом, внутренние, внешние и мобильные DAS-устройства хранения данных компании RAIDON способны удовлетворить 100% потребностей в подобных системах для частных и малых студий. Накопители Safe TANK, In TANK и Runner могут применяться на всех этапах современного медиапроизводства. ▶



У нас есть решение!



Linear Acoustic. Телевизионные процессоры громкости и измерительное оборудование. ООО «Дигитал Системс» - официальный дилер Linear Acoustic в России. www.digiton.ru +7 812 324 66 42

## Конференция «Технологии телерадиовещания 2013»

3..4 октября 2013 года компания «Софт-Лаб-НСК» (Новосибирск) совместно с компанией Ellit (Томск) провела очередную конференцию «Технологии телерадиовещания 2013».

Основная задача конференции – ознакомить представителей региональных телевизионных компаний с техническими новинками. В ходе конференции прозвучали доклады представителей Panasonic Russia, Fujifilm Russia, Sony Electronics CIS, «Пролэнд», «Окно-ТВ»/Television, Canon, Ellit, «Элекард».

На конференции выступили и ведущие специалисты компании «СофтЛаб-НСК», представившие информацию о новинках оборудования и ПО. Они сообщили о новом устройстве SLControlBox (комбинированное устройство для организации взаимодействия с внешним оборудованием через интерфейс GPI), технологиях вещания в «облаке», опыте использования титровальной системы при показе спортивных передач на примере оформления игр КХЛ сезона 2013/2014. Были продемонстрированы последние изменения в системе показа замедленных повторов «Форвард Голкипер». Отдельный доклад касался возможностей системы «Форвард Офис», предназначенной для хранения видеоматериалов и управления ими, составления эфирной сетки телеканала, подготовки



посуточных расписаний эфира, получения отчетов о выходе видеоматериалов в эфир. В специальном обзоре была представлена новая версия виртуальных студий «Фокус» с существенно улучшенным качеством обработки видеосигналов и поддержкой новых аппаратных конфигураций. Собранным рассказали о специальных моделях виртуальных студий, ориентированных на применение в образовании и на рынке презентаций.

*Доклад делает сотрудник Sony*

Представители Ellit выступили с докладом, посвященным перспективам и основным направлениям развития компании. В завершение конференции состоялся круглый стол на тему «Будущее регионального телевидения».

## Blackmagic Design поддерживает OS X Mavericks



Компания Blackmagic Design в третьей декаде октября выпустила программные обновления для своей продукции, обеспечивающие ей полную совместимость с новой операционной системой Apple OS X Mavericks.

Обладатели устройств, для которых уже выпущено обновление микропрограммы, могут загрузить его с сайта компании бесплатно. Новые прошивки не только обеспечивают совместимость с OS X Mavericks, но и улучшают взаимодействие устройств с рабочей станцией на базе новой ОС от Apple.

Релизы ПО уже вышли для плат DeckLink, приборов UltraStudio и устройств Intensity, рассчитанных на установку в настольные рабочие станции.

«Мы рады тому, что смогли быстро отреагировать на появление новой операционной системы и выпустить соответствующие релизы микропрограмм для наших устройств, рассчитанных на установку в настольные компьютеры. Более того, прошивки появи-

лись в тот же день, что и сама операционная система OS X Mavericks, – сказал директор Blackmagic Design Грант Петти (Grant Petty). – Наша компания напряженно работает над тем, чтобы пользователи могли использовать новейшие возможности и обновлять ПО одновременно с выходом новых ОС. Наши пользователи могут быть уверены, что они всегда будут иметь возможность без проблем загружать ПО, и что когда они перейдут на OS X Mavericks, то их устройства Blackmagic Design продолжат нормально работать и с этой ОС».

Все обладатели аппаратуры DeckLink, UltraStudio, Intensity, Media Express и HDLink могут загрузить обновление микропрограммы с сайта компании: [www.blackmagicdesign.com/support](http://www.blackmagicdesign.com/support).

**SOUND DEVICES**

**Компактные SSD  
ВИДЕОРЕКОРДЕРЫ  
SOUND DEVICES  
PIX-240i, PIX-260i**

Высочайшее качество  
Доступные цены

тел./факс: (495) 737-7440 **COMPANY HOLDING**  
e-mail: [sales@tivionica.ru](mailto:sales@tivionica.ru)  
[www.tivionica.ru](http://www.tivionica.ru)

## Новый медиасервер USL

Компания USL (США) выпустила новый кинематографический медиасервер CMS-2200, поддерживающий высокую кадровую частоту HFR (High Frame Rate). Сервер способен выполнять декодирование JPEG2000 материала 4K и HFR 2K, он оснащен высокоэффективным хранилищем на базе твердотельной (SSL) памяти. USL, являясь одним из лидеров в области технологий и оборудования для кино, уже продемонстрировала новый сервер на выставках ShowSouth и ShowEast (США) и BIRTV (Китай).

CMS-2200 обладает широкими функциями, такими как декодирование JPEG2000 и MPEG-2, дешифрование AES-128, ввод материала по интерфейсам USB 3.0 и eSATA. Он имеет два входа HD-SDI и два – HDMI, выход синхронизации и выход для презентаций на большом экране с помощью двух проекторов, два порта Ethernet для живой потоковой передачи контента, дополнительный порт Ethernet для управления, встроенную систему автоматизации на 6 портов и 16-канальный цифровой аудиотракт AES-EBU. В качестве опции USL предлагает для CMS-2200 систему автоматизации с 12 выходами и двумя входами. Управление CMS-2200 осуществляется очень просто – с помощью планшетного компьютера с сенсорным экраном и приложения SMS (Screen Management



Сервер CMS-2200 и приложение SMS на планшете

System). SMS является межплатформенным и работает на Android, IOS и Windows, причем как на планшетах, так и на ноутбуках. Сам сервер CMS-2200 компактен, встраивается в DCI-совместимый проектор и поставляется с простой для понимания инструкцией, облегчающей установку.

Основатель, президент и главный конструктор USL Джек Кашин (Jack Cashin), а также команда его разработчиков, осознает необходимость в полнофункциональном отдельном медиасервере для кино, что и воплотилось в CMS-2200. «Наш медиасервер для кино дает операторам цифровых кинотеатров возмож-

ность сохранения и демонстрации кинофильмов в форматах 2K, 2D и 3D с высокой кадровой частотой HFR – до 60 кадр/с», – отмечает Джек Кашин. А фильмы 4K 2D можно демонстрировать с частотой до 30 кадр/с. «Мы также с гордостью говорим, что CMS-2200 отвечает требованиям и FIPS, и DCI», – добавляет Кашин. Применение твердотельной памяти вместо стандартных жестких дисков обеспечит многие годы эксплуатации сервера без проблем и обслуживания.

Выпустив CMS-2200, USL расширила и без того богатый портфель своей продукции для цифровых кинотеатров, куда уже входят цифровые аудиопроцессоры, мониторы, коммутаторы резерва, устройства доступа, контрольно-измерительная техника. И в каждом из приборов воплощен более чем 30-летний опыт компании.

# Умная беспроводная

Радиосистема Anton/Bauer Gold Spectrum – это компактный и легкий комплект, содержащий все необходимые компоненты, необходимые для работы в месте событий.

### Комплект AB-HDRF содержит:

- **AB-HDTX** – компактный COFDM-передатчик
- **AB-HDRX** – 12-канальный приемник с двойной антенной
- **Manfrotto™ Magic Arm** – крепления для установки
- **Tandem 70** – 70-ваттный источник питания и однопозиционное ЗУ
- **Pelican™ Case** – прочный портативный чемодан для удобного хранения

Отдельно можно приобрести ручной монитор-приемник AB Direct VU

Более подробную информацию можно получить на web-сайте вашего локального дилера Anton/Bauer



РЕКЛАМА

Anton/Bauer Inc., 14 Progress Drive, Shelton, Connecticut 06484 USA • (203) 929-1100 • Fax (203) 925-4988  
 Anton/Bauer Europe, B.V. Eurode Business Center, Eurode-Park 1-2, 6461 KB Kerkrade, The Netherlands • (+31) 45 5639220 • Fax (+31) 45 5639222  
 Singapore Office - Anton/Bauer, 6 New Industrial Road, # 02-02 Hoe Huat Ind. Bld., Singapore 536199 • (+65) 62975784 • Fax (+65) 62825235

**antonbauer**  
 One World. One Smart Choice.™  
[www.antonbauer.com](http://www.antonbauer.com)

## Новые функции для аудиомикшера Sound Devices 664

Компания Sound Devices на прошедшей недавно 135-й международной конвенции AES анонсировала новые функции для своего флагманского вностудийного аудиомикшера 664. Эти возможности открываются после обновления микропрограммы устройства до версии 1.05.

Микшер Sound Devices 664 оснащен шестью малозумящими предварительными усилителями с широким динамическим диапазоном, на вход которых можно подать сигналы микрофонного или линейного уровня. Кроме того, в состав микшера входят цепи ограничения пикового уровня, высокочастотные фильтры, органы управления входами и прямые выходы на каждом из каналов.

Модель 664, хотя и построена на базе полностью аналоговых аудиотрактов для достижения максимального качества звука и высокой эффективности по питанию, обладает и рядом цифровых функций. Входы 1 и 6 можно назначить как AES3 или AES42 для подключения цифровых микрофонов. В дополнение к аналоговому выходу есть четыре выходных шины. Шины L и R находятся на симметричном разъеме XLR, 10-контактном разъеме, разъеме TA-3M, а также на несимметричном TA-3M и на 3,5-мм гнезде. Вторичные выходных шины X1 и X2 выводятся на



симметричные разъемы TA-3M. Пользователи могут коммутировать входы и шины на четыре соединения AES3 для получения восьми цифровых выходов на XLR и 10-контактном разъеме.

Обновление микропрограммы до версии 1.05 добавляет ряд функций этому и без того мощному микшеру, делая его еще более гибким и удобным при работе вне студии. К примеру, для режима работы ЖК-дисплея в условиях дневного освещения (LCD Daylight Display) предусмотрена новая специальная схема цветопередачи и отображение уровней сигнала с помощью бо-

лее толстых полосковых индикаторов, чтобы сделать мониторинг удобнее даже при прямом солнечном свете. Добавлены новые сочетания клавиш на передней панели для прямого доступа к функциям микшера. В частности, чтобы активировать все тот же режим LCD Daylight Display, достаточно нажать клавиши HP + SELECT, для быстрого доступа к списку метаданных Phrase – HP + RTN B/C. Появилась и возможность прямой активации различных режимов настройки тоновых сигналов. Пользователи получили новые опции Track Names in Meters.

Удобно и то, что после установки ПО версии 1.05 микшер 664 приобретает поддержку файлов Monophonic Broadcast WAV с возможностью записи до 10 треков на две карты памяти SD. Если карта не оптимизирована для многоканальной монофонической файловой записи либо превышен предел в 10 треков, на ЖК-дисплее при попытке сделать дополнительную запись появится соответствующее предупреждение. Кроме того, если форматирование карты памяти осуществляется прямо в микшере 664, то карты SD емкостью 64 Гб и более теперь автоматически форматируются в ExFAT. А для карт CF и всех карт SD емкостью менее 64 Гб по-прежнему применяется форматирование FAT32.

Еще одно новшество, ставшее доступным благодаря обновлению прошивки, это опция Headphone Volume (Headphone Preset), которая переводит регулятор HP в режим управления уровнем звука в наушниках или в режим выбора предустановок для них. Нажатие на этот регулятор приводит к переключению с одной функции на другую.

Пользователи, уже обладающие аудиомикшером 664, могут бесплатно скачать новую микропрограмму версии 1.05 по адресу: <http://www.sounddevices.com/download/664-firmware/>.

**logosam**

**NEW!**

## КОМПЛЕКТЫ НАКАМЕРНОГО СВЕТОДИОДНОГО СВЕТА

АВТОНОМНАЯ РАБОТА ДО 3-Х ЧАСОВ

Все включено:

- Светильник
- Аккумуляторная батарея
- Зарядное устройство
- Автомобильное зарядное устройство
- Матовый фильтр
- Транспортный кофр
- Шаровая головка



**LK4-D LED BiColor**

Мощность 9 Вт.  
Освещенность до 700 люкс/м.  
Работа от аккумулятора не менее 3 ч.



**LK8-D LED BiColor\***

Мощность 4 Вт.  
Освещенность до 740 люкс/м.  
Работа от аккумулятора не менее 3 ч.



**ML18-D LED BiColor**

Мощность 18 Вт.  
Освещенность до 1320 люкс/м.  
Работа от аккумулятора не менее 3 ч.

\* В комплект входит: светильник, аккумуляторная батарея, зарядное устройство.

[WWW.PROLAND.RU](http://WWW.PROLAND.RU)