

Цифровые видеотелекоммуникационные системы в России

Виктор Дворкович, Александр Дворкович (Москва)

В статье рассматриваются проблемы внедрения цифровых видеотелекоммуникационных систем в России. Особое внимание уделено вопросам разработки отечественных средств цифрового видеовещания на базе использования мирового опыта, стандартизации систем и сетей формирования и передачи цифровой информации, их метрологического обеспечения, а также проблемам обучения специалистов соответствующего профиля.

Начало XXI в. ознаменовано очередной технической революцией – цифровые мультимедийные системы становятся основой информационной среды, обеспечивая реализацию эффективных принципов хранения и передачи аудиовизуальной информации и иных видов данных по каналам с различной пропускной способностью.

Одной из важнейших отличительных особенностей внедрения цифровых систем является использование канала связи в качестве «контейнера данных», обеспечивающего передачу различных информационных сигналов [1]. При рациональном мультиплексировании такая система позволяет оператору потока данных в несколько раз увеличить число программ и дополнительных услуг, предлагаемых различным потребителям, без использования дополнительного частотного ресурса. Отсюда вытекает требование удовлетворения постоянно возрастающих запросов на частотные присвоения систем связи без пересмотра частотных планов, что, кроме того, обеспечит безболезненный постепенный переход от передачи аналоговых сигналов к передаче цифровых.

Продвижение новых технологий на мировой рынок требует тщательного анализа всех потребностей вещателей, потребителей, операторов связи и производителей.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к цифровым системам, являются:

- разработка и использование общедоступных стандартов под эгидой таких организаций, как ETSI или ITU;

- использование достижений аудиовизуальных информационных систем нового уровня по качеству воспроизведения изображения и звука, включая поддержку объемного звука;
- удовлетворение постоянно возрастающего спроса на частотные присвоения для систем связи без пересмотра частотных планов;
- более высокая спектральная эффективность по сравнению с аналоговыми системами, гибкость группирования несущих для поддержки различных распределений частот;
- существенно более высокая надёжность сервиса по сравнению с аналоговыми видами передачи информации;
- разработка недорогих приёмников;
- поддержка одночастотных сетей;
- разработка и внедрение принципиально новых систем мобильного видеовещания;
- создание корпоративных систем видео-конференц-связи для дистанционного образования, телемедицины и др.

Если специалисты России принимали активное участие в согласовании на международном уровне стандартов видеотелекоммуникационных и, в частности, телевизионных систем [1], то, к сожалению, в разработке этих систем и создании современных способов и устройств цифровой обработки информации наш вклад практически не виден. Распоряжением Правительства РФ №706-р от 25.04.2004 [2] Россия присоединилась к европейской системе телевизион-

ного вещания DVB, разработанной так называемой Европейской Группой Запуска (ELG), состоящей более чем из 270 регулирующих органов вещания и производителей оборудования Европы.

Внедрение видеотелекоммуникационных систем в России связано с решением проблем [3]:

- эффективного использования мирового опыта по созданию и применению систем цифровой обработки и передачи информации и разработки соответствующих стандартов России;
- разработки и внедрения собственных мультимедийных систем и соответствующей аппаратуры;
- подготовки специалистов для обеспечения разработок, производства и эффективной эксплуатации таких систем;
- создания средств метрологического обеспечения цифровых видеотелекоммуникационных систем;
- интегрирования в общемировую систему телекоммуникаций с учётом тенденций перехода к системам многопрограммного телевидения и телевидения высокой чёткости в глобальном масштабе, передачи информации по наземным, спутниковым, кабельным и интернет-сетям.

Особое значение приобретает решение этих проблем в связи с разработкой «Концепции развития телерадиовещания в Российской Федерации на 2008–2015 гг.», одобренной распоряжением Правительства РФ №1700-р от 29.11.2007–[4].

Проводимые во всех технически развитых странах разработки алгоритмов и аппаратуры сокращения объёма, рационального пакетирования и передачи по каналам связи с различной пропускной способностью видео-, аудио- и сопутствующей информации являются основой эффективного использования телекоммуникационных систем, сохранения действующих частотных планов, высвобождения значительной части частотного пространства для

передачи потребителям дополнительных видов услуг – видеотелефонии, мобильной и стационарной видео-конференц-связи, многопрограммного интерактивного телевидения, телевидения высокой чёткости, многопрограммного звукового вещания и даже «цифрового кино».

В таблице 1 приведены параметры исходных и компрессированных видеосигналов для различных приложений, обеспечивающих передачу динамических изображений. Как видно из этой таблицы, размер кадров изображений, их частота и формат существенно изменяются в зависимости от вида приложений. Величина компрессии цифрового потока должна составлять 100 и более раз.

Разработка алгоритмов и действующих комплексов цифрового сжатия различных видов информации для их передачи по каналам связи как альтернативы аналоговым системам проводится уже более 20 лет и привела к созданию стандартов обработки динамических сигналов изображения – MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 (видео), H.261, H.263, H.264 (AVC), а также и звуковой информации и речи – MPEG-1, MPEG-2 (аудио – Layer 1, 2, 3), MPEG-4 (аудио – AAC), AC-3, G.729, G.728, G.723.1 и др.

Стандарт видеокompрессии AVC (ITU-T Rec. H.264, MPEG-4 Part 10 AVC) является в настоящее время наиболее эффективным из стандартизованных видеокодеков [5]. Применение этой новой технологии с использованием модифицированных старых методов обработки динамических изображений позволило поднять эф-

фективность компрессии на 30...50% по сравнению с MPEG-4 Part 2 Video.

Стандарт аудиокомпрессии HE-AAC (MPEG-4 Part 3 Audio) при эффективной реализации обеспечивает передачу монофонического сигнала хорошего качества при скорости потока от 16 Кбит/с, стереофонического сигнала высокого качества при скорости потока от 24 Кбит/с, стереофонического сигнала CD-качества при скорости потока от 32 Кбит/с, многоканального (5.1) сигнала при скорости потока от 128 Кбит/с [6, 7].

Именно эти стандарты компрессии телевизионной информации в настоящее время следует применять при внедрении цифрового телевизионного вещания.

Тем не менее, поскольку имеющиеся стандарты определяют лишь цифровой поток кодируемых данных и регламентируют лишь самые общие принципы его формирования, имеется возможность более эффективной обработки сигналов в рамках этих стандартов.

Несмотря на наличие значительно большего количества публикаций в мире по тематике сжатия видеoinформации, практически все эти публикации содержат лишь самое общее описание методов сжатия без раскрытия наиболее существенных деталей используемых алгоритмов. Информации же о конкретной совокупности операций, составляющих суть этих алгоритмов, в силу действия законов интеллектуальной собственности невозможно обнаружить не только в открытых публикациях, но и в конкретных материалах фирм-разработчиков.

В связи с этим важнейшей проблемой проведения фундаментальных работ в России по данной тематике является задача полного овладения теорией и математическими методами обработки информации с использованием имеющихся зарубежных материалов в качестве информации, задающей общее направление работ. А далее с учётом полученного опыта по освоению стандартных алгоритмов должны разрабатываться более эффективные системы. В этом плане интерес представляет ряд разработок, основанных на использовании принципов, изложенных в отечественных патентах [8, 9].

Примером эффективного использования современных стандартов кодирования динамических изображений является отечественная реализация компьютерной видео-конференц-связи/видеотелефонии, использующая каналы с заданной пропускной способностью от 30 Кбит/с до 2 Мбит/с [10]. В этой системе использованы протоколы сжатия видеоданных H.261, H.263, MPEG-4, H.264(AVC), протоколы сжатия аудиоданных G.723.1, G.727, G.729, MPEG-1 Layer II или III, AC3, HE-AAC. В состав системы входят стационарные или мобильные терминалы и центральный узел администрирования (сервер). Передача информации может осуществляться в режимах unicast и multicast по различным симметричным и несимметричным каналам связи: спутниковым, различным наземным, коммутируемым телефонным линиям и Интернету.

Таблица 1. Параметры видео для различных приложений

Приложения	Размер кадра	Модель цветности, количество бит на пиксел	Формат экрана	Частота кадров, 1/с, развёртка	Скорость цифрового потока, Мбит/с	Стандарты компрессии	Скорость сжатого потока, Мбит/с
Видеотелефония	subQCIF (128 × 96), QSIF (160 × 120), QCIF (176 × 144)	4 : 2 : 0, 12	4 : 3	1...5, прогрессивная	0,141...1,45	H.261, H.263, H.264 (AVC)	0,009...0,128
Видео-конференц-связь	QSIF, QCIF, SIF (320 × 240), CIF (352 × 288)	4 : 2 : 0, 12	4 : 3	5...30, прогрессивная	1,10...34,8	H.261, H.263, H.264 (AVC)	0,032...1,5
Домашнее видео, видео по требованию	SIF	4 : 2 : 0, 12	4 : 3	30, прогрессивная	26,4	MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.264 (AVC)	0,7...1,5
	CIF			25, прогрессивная	29,0		
Стандартное ТВ	640 × 480 (NTSC)	4 : 2 : 0, 12; 4 : 2 : 2, 16	4 : 3	30, чересстрочная	105...141	MPEG-2, H.264 (AVC)	4...20
	720 × 576 (PAL, SECAM)			25, чересстрочная	119...158		
ТВ повышенной чёткости	1280 × 720	4 : 2 : 0, 12; 4 : 2 : 2, 16	16 : 9	25, 30, 50, 60, прогрессивная	264...844	MPEG-2, H.264 (AVC)	10...40
ТВЧ	1920 × 1080	4 : 2 : 2, 16	16 : 9	25, 30, чересстрочная	791...949	MPEG-2, H.264 (AVC)	20...60
				25, 30, 50, 60, прогрессивная	791...1900		
Цифровое кино	H0	4 : 2 : 2, 20	16 : 9	60, прогрессивная	2370	H.264 (AVC)	60...80
	H1				9490		100...150
	H2	38400			150...600		
	H3	68300					

Развёртывание в России цифрового телевидения не только решит проблемы частотного планирования, поскольку при использовании видео- и аудиокодексов AVC и AAC в стандартном телевизионном канале можно передать до 8 – 10 программ, но и должно обеспечить существенное повышение технического качества приёма и воспроизведения изображений подобно результатам перехода от чёрно-белого к цветному телевизионному вещанию. Это невозможно реализовать с использованием приставок, трансформирующих цифровой сигнал в видеосигналы системы SECAM, не реализующей потенциальную разрешающую способность даже стандартного телевидения.

Очевидно, высокое качество воспроизведения изображения связано с применением жидкокристаллических или плазменных дисплеев, которые, в основном, и будут определять цену приёмных устройств. Следовательно, наиболее эффективной возможностью является использование в качестве приёмного устройства компьютера, оснащённого соответствующими производимыми уже в настоящее время дешёвыми платами-тюнерами приёма эфирного, кабельного и спутникового радиосигналов.

Временное же обеспечение малоимущего населения приставками к стандартным цветным телевизорам должно осуществляться либо бесплатно, либо по самым минимальным ценам.

Эффективность использования компьютеров связана также с возможностью постепенного наращивания мультимедийных функций путём замены плат компьютеров на более совершенные и дополнения их новыми платами и программами. При этом весьма привлекательным является использование программных декодеров, что обеспечивает возможность совершенствования стандартов кодирования, не изменяющих аппаратные средства абонентов.

Важнейшим вопросом является разработка отечественных стандартов формирования, передачи и приёма цифровой информации с учётом особенностей построения видеоинформационных систем в России.

Новые стандарты должны разрабатываться с перспективой, а не фиксировать и тем более закреплять нашу техническую отсталость. Они должны

стимулировать разработчиков и производителей передовой технологической базы мультимедийных систем. В отечественных стандартах должны быть строго определены варианты цифровой обработки изображений и звука в комплексах различного назначения (от телевидения высокой чёткости до домашних систем «видео по запросу», от видео-конференц-связи до видеотелефонии), варианты использования различных методов канального кодирования в спутниковых и наземных системах вещания, варианты применения различных систем фазовой манипуляции несущих в наземных и кабельных системах, применения различных видов модуляции радиосигналов. Особое значение имеют проблемы определения набора используемых мощностей передающих средств наземного и спутникового телерадиовещания. При разработке стандартов, кроме того, должны быть решены проблемы использования систем точных частот и точного времени, что является особенно важным, учитывая территориальные особенности России.

Могут быть предложены новые методы планирования сетей телевизионного вещания, связанные с возможностью эффективного использования смежных каналов. В этом плане Россия может предложить варианты совершенствования стандартов DVB.

Особое внимание должно быть уделено уже получившим широкое распространение за рубежом и в России мультимедийным IP-системам, реализуемым с использованием различных систем подачи информации. Только они обеспечат развитие действительно интерактивных телевизионных систем, поскольку возможности эфирных и спутниковых систем в этом плане весьма ограничены.

В соответствии с Концепцией в 2007 – 2009 гг. необходимо разработать «национальные стандарты телерадиовещания, включая стандарт цифрового радиовещания DRM» в ДМВ-, СВ- и КВ-диапазонах. К сожалению, лишь «в перспективе предполагается перевод существующего аналогового FM-вещания на цифровые технологии трансляции», несмотря на то что отечественными специалистами создана принципиально новая Аудиовизуальная информацион-

ная система AVIS (Audiovisual information system) [11, 12].

В 2006 г. в МСЭ-Р были представлены два документа, в которых была описана эта система [13, 14]. Как указано в документе, эта система позволяет повысить эффективность использования VHF-диапазона, в частности, диапазона 87...108 МГц, предоставляя возможность в одном канале шириной 200 или 250 кГц передавать до 10 программ стереозвука высокого качества или изображение размера CIF (352 × 288) с соответствующим стереозвуковым сопровождением.

Описание системы AVIS было внесено в проект новой редакции Отчёта МСЭ-Р, посвящённого системам мобильного мультимедийного вещания [15].

В таблице 2 приведены варианты максимально возможных потоков передаваемой информации при ширине канала 250 кГц для всех комбинаций защитного интервала, QAM-созвездия и скорости свёрточного кода, возможное количество стереопрограмм CD-качества или предпочтительно передаваемые видео-/аудиоформаты.

Потребности вещателей в пропускной способности варьируют от пяти до семнадцати высококачественных аудиопрограмм или динамических цветных видеопрограмм со стереозвуковым сопровождением и возможным дополнительным сервисом передачи данных. Чтобы удовлетворить все интересы, система обеспечивает скорости передачи данных в диапазоне 170...560 Кбит/с. Возможны два адекватных варианта, представленные созвездиями QPSK и 16-QAM со скоростями свёрточного кода 1/2, 2/3 или 3/4 и с величинами защитного интервала, равными 1/8 или 1/4. Как следует из этой таблицы, внедрение системы AVIS решит проблемы частотного планирования в ОВЧ-диапазоне, в котором может быть размещено, например, 30 видеопрограмм со стереозвуковым сопровождением для мобильного потребителя, 30 видеоканалов для использования спецслужбами и до 400 звуковых стереопрограмм.

Специфической особенностью системы AVIS является возможность приёма цифровой информации на стандартные штыревые антенны в движущемся транспорте в городских



VISHAY TRANSDUCERS

**ПОЛНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ:
ТЕНЗОДАТЧИКИ, ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ, ИНДИКАТОРНЫЕ ТАБЛО, КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ**



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



- балочные датчики
- одноточечные тензодатчики
- S-образные тензодатчики
- компрессионные тензодатчики
- антивибрационные тензодатчики
- цифровые тензодатчики

ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



Офисы в Москве: **м. Молодежная:** ул.Ивана Франко, 40, стр.2, (495) 97-000-99, 121351, Москва, а/я 100, e-mail: platan@aha.ru
м. Новослободская: 1-й Щемилковский пер., 16, стр.2 (495) 744-70-70, platan@platan.ru

Офис в Санкт-Петербурге: ул. Зверинская, 44 (812) 232 88 36, 232 23 73, baltika@platan.spb.ru
Представительства: Воронеж: (4732) 59 75 57 Казань: (843) 292 18 06 Киев: (38044) 494 37 92 Новосибирск: (3832) 16 57 73
Омск: (3812) 24 69 03 Томск: (3822) 55 65 30 Ульяновск: (8422) 37 65 67 Уфа: (3472) 32 10 79
Региональные дилеры: Белгород: (4722) 31 30 84 Екатеринбург: (343) 353 75 16 Ижевск: (3412) 43 72 51 Йошкар-Ола: (8362) 45 17 45 Минск: (375 17) 287 28 60 Нижний Новгород: (8312) 30 32 33 Новосибирск: (3832) 17 39 43 Омск: (3812) 24 10 90
Пермь: (3422) 37 17 46, (3422) 12 54 00 Ростов-на-Дону: (8632) 44 34 48 Самара: (8462) 67 31 39 Санкт-Петербург: (812) 327 96 92
Саратов: (8452)60 68 88 Тольятти: (8482) 70 91 03 Томск: (3822) 51 12 25 Тюмень: (3452) 75 11 17 Чебоксары: (8352) 28 81 57
Уфа: (3472) 35 63 73 Якутск: (4112) 36 38 51, 43 32 86

условиях с плотной застройкой, многолучевостью и отсутствием прямой видимости антенны передатчика, а также в районах со сложным рельефом, в горной местности и в густых лесных массивах. В связи с этим помимо стандартного применения для работы на мобильного абонента, система может быть использована различными спецслужбами, для оповещения населения при чрезвычайных ситуациях, приёма информации в городском транспорте, например, трансляций с арен соревнований в Сочи 2014 г., для использования в метрополитене или в шахтном хозяйстве с применением излучающих кабелей и указанного диапазона частот на вторичной основе.

Серьёзной проблемой внедрения видеоинформационных систем является подготовка специалистов данного профиля. Эта важнейшая область не отражена в ныне существующих программах обучения студентов. Функцией обучения специалистов теории и практике таких систем, помимо создания представления о весьма сложных преобразованиях сигналов в процессе сокращения объёма информации, должно стать привлечение молодых специалистов России к исследованиям ещё не решённых проблем в этой перспективной области. Развитие информационных технологий в начале XXI в. характеризуется становлением и практическим использованием техники цифровой обработки сигналов – одной из самых динамичных и быстро развивающихся технологий в мире телекоммуникаций и информатизации общества. Цифровая обработка сигналов (ЦОС) – это информатика ре-

ального времени, призванная решать задачи приёма, обработки, сокращения избыточности сигнала и передачи информации в реальном времени.

Цифровые видеоинформационные системы применяются в различных областях, таких как связь и системы управления, радиотехника и электроника, акустика, радиовещание и телевидение, измерительная техника и др. Ежегодно во всём мире проводятся десятки международных научно-технических конференций и семинаров, посвящённых решению актуальных проблем. Хочется надеяться, что начавшееся широкое внедрение в практику видеоинформационных систем послужит началом реализации планов обучения специалистов данного профиля.

Одной из важнейших проблем внедрения видеоинформационных систем является создание измерительной аппаратуры, необходимой для разработки, настройки и поддержания технических характеристик систем передачи информации в состоянии, обеспечивающем их качественное функционирование.

Метрологическая безопасность России – залог создания высококачественных видеоинформационных систем и их эффективного использования. С широким внедрением цифровых видеоинформационных систем потребность в использовании измерительной аппаратуры будет возрастать, поскольку требуется создание принципиально новых способов и средств контроля и измерений. При этом необходимо, чтобы эти средства были совместимы с традиционными аналоговыми системами. По этой причине в Концепции [4]

важное внимание уделено проблеме «внедрения систем дистанционного контроля и мониторинга передающего оборудования».

На современном этапе развития техники выполнение требований метрологии связано с созданием виртуальных измерительных систем на базе использования персональных компьютеров в качестве устройств анализа и организации структуры систем формирования и обработки измерительной информации.

При этом обеспечивается реализация патентно-чистых способов измерений с применением специально разработанных оптимальных измерительных сигналов и процедур их обработки, позволяющих резко повысить точность и быстродействие измерений, существенное увеличение функциональных возможностей создаваемых измерительных средств, снижение цены приборов практически на порядок.

В качестве примера виртуальных измерительных компьютерных комплексов можно привести анализаторы серии ВК (ВК-2, ВК-Ц), реализующие функции измерения как аналоговых, так и цифровых систем формирования и передачи телевизионных каналов связи.

Выводы

Эффективность внедрения цифровых видеоинформационных систем связана с требованиями существенно повышения качества воспроизведения изображений и звука при существенном увеличении объёма передаваемой информации, удовлетворения постоянно возрастающих запросов на частотные присвоения систем свя-

Таблица 2. Предпочтительные аудио-/видеоформаты при ширине канала 250 кГц

Тип QAM-созвездия	Скорость свёрточного кода	Защитный интервал					
		1/4			1/8		
		максимальный поток, Кбит/с	видеоформат, частота кадров, 1/с	стереозвучковой поток, Кбит/с	максимальный поток, Кбит/с	видеоформат, частота кадров, 1/с	стереозвучковой поток, Кбит/с
QPSK	1/2	170	–	5 × 32	190	–	6 × 32
			QCIF, 12,5	24		QCIF, 12,5	24
QPSK	2/3	220	–	6 × 32	250	–	7 × 32
			QVGA, 12,5	32		QVGA, 12,5	32
QPSK	3/4	250	–	7 × 32	280	–	8 × 32
			QVGA, 12,5	32		QVGA, 12,5	32
16-QAM	1/2	330	–	10 × 32	370	–	11 × 32
			CIF, 12,5	32		CIF, 12,5	32
16-QAM	2/3	450	–	14 × 32	490	–	15 × 32
			CIF, 25	32		CIF, 25	32
16-QAM	3/4	500	–	15 × 32	560	–	17 × 32
			CIF, 25	32		CIF, 25	32

зи без пересмотра частотных планов и интегрирования России в общемировую систему телекоммуникаций.

Внедрение видеотелекоммуникационных систем и, в частности, DVB-систем телевизионного вещания, связано с решением проблем создания собственных систем и соответствующей аппаратуры на базе эффективного использования мирового опыта, разработки стандартов России по средствам формирования и передачи различных видов цифровой информации, метрологического обеспечения средств цифрового вещания и обучения специалистов соответствующих специальностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кривошеев М.И.* Международная стандартизация цифрового телевизионного вещания. М.: НИИР, 2006.
2. «О внедрении в Российской Федерации европейской системы цифрового телевизионного вещания DVB». Распоряжение Правительства Российской Федерации №706-р от 25.04.2004.
3. *Зубарев Ю.Б., Дворкович В.П., Дворкович А.В.* Проблемы и перспективы внедрения информационных мультимедийных систем в России. Электросвязь. 2004. № 10.
4. «Концепция развития телерадиовещания в Российской Федерации на 2008–2015 гг.». Распоряжение Правительства Российской Федерации №1700-р от 29.11.2007.
5. ITU-T Recommendation H.264 – Advanced Video Coding for Generic Audiovisual Services. ISO/IEC 14496-10 – Information Technology – Coding of Audio-Visual Objects. Part 10: Advanced Video Coding. 2005.
6. ISO/IEC 14496-2 – Information Technology – Coding of Audio-Visual Objects. Part 2: Visual. 2004.
7. ISO/IEC 14496-3 – Information Technology – Coding of Audio-Visual Objects. Part 3: Audio. 2005.
8. *Дворкович А.В., Дворкович В.П., Мохин Г.Н., Соколов А.Ю.* Способ цифровой обработки динамических изображений. Патент РФ № 2182746. 2002.
9. *Дворкович А.В., Дворкович В.П., Соколов А.Ю.* Способ поиска векторов движения деталей в динамических изображениях. Патент РФ № 2182727. 2002.
10. Общее описание видеотелекоммуникационной системы НИИР-КОМ Phone. www.niir-com.ru.
11. *Дворкович А.В., Дворкович В.П., Зубарев Ю.Б., Соколов А.Ю., Чернов Ю.А.* Способ трансляции информационного телевидения. Патент РФ № 2219676. 2000.
12. *Дворкович В.П., Дворкович А.В., Иртыга В.А., Тензина В.В.* Новая аудиовизуальная информационная система. Broadcasting. Телевидение и радиовещание. 2005. № 5.
13. ITU-R Document 6E/336-E, 6M/133-E Increase of the Band 8 (VHF) Utilization Efficiency. 3 March 2006.
14. ITU-R Document 6M/150-E Technical Report: Digital Mobile Narrowband Multimedia Broadcasting System AVIS. 14 August 2006.
15. ITU-R Document 6M/183-E Annex 8 to WP 6M Chairman's Report. Preliminary draft Revision of Report ITU-R BT.2049. Broadcasting of multimedia and data applications for mobile reception. 15 June 2007. ©

Новости мира News of the World Новости мира

Nikon выпустит сканер для 32-нм техпроцесса до конца 2008 г.

Корпорация Nikon на днях озвучила планы по производству первых 193-нм иммерсионных сканеров, использующих технологию экспонирования с двойным шаблоном (double patterning) до конца 2008 г. Аппарат получил наименование NSR-S610C. Сканер будет поддерживать фирменные технологии Tandem Stage и Local Fill. Других технических характеристик пока не приводится.

Напомним, что методики двойного экспонирования (double exposure), к которым и относится экспонирование с двойным шаблоном, признаются основными конкурентами застрявшей на стадии разработки EUV-литографии (литография жёстким ультрафиолетом, вакуумная литография), по крайней мере, в качестве основы для 32-нм технологического процесса. Смысл методики заключается в последовательном применении двух шаблонов во время прожига фоторезиста для получения рисунка с размерами элементов, не достижимыми с помощью обычных методов оптической литографии.

32-нм проектные нормы для производства КМОП-микросхем будут внедрены в массовое производство в 2011 – 2013 гг. Для того чтобы не отстать от графика, производители оборудования для полупроводниковой промышленности должны позаботиться о раз-

работке литографических сканеров не позднее конца 2008 – начала 2009 гг.

nikon.com

Солнечные панели с КПД 80%, работающие даже ночью?

В настоящее время максимальный КПД типичных солнечных панелей не превышает 20%. К тому же они не могут преобразовывать солнечную энергию в электричество в ночное время, а в хмурые зимние дни их эффективность существенно снижается.

Группа учёных из Национальной лаборатории штата Айдахо во главе со Стивеном Новаком (Steven Novack) верит в то, что их новая разработка поможет преодолеть эти недостатки традиционных солнечных панелей. Как сообщает источник, господин Новак работает над созданием технологии, с помощью которой можно будет организовать сравнительно дешёвое производство двухсторонних гибких солнечных панелей с КПД до 80%(!), одна сторона которых сможет работать даже ночью.

Ключевым в разработке является использование специального материала, состоящего из миниатюрных нанопанелей, которые позволяют «захватывать» инфракрасное излучение. Учёные уверяют, что производство такой наноткани не является сложным, но всё же перед Стиве-



ном Новаком остаётся нерешённой серьёзная проблема – преобразование света в другой вид энергии. Источник отмечает, что учёные уже работают над этим и намерены решить задачу преобразования энергии, поместив в центр каждой нанопанели миниатюрный конденсатор; больше никаких деталей пока не раскрывается. Исследователи надеются, что их задумка позволит обеспечить очень высокое по сравнению с современными панелями значение КПД.

Судить о том, есть ли шанс у данной разработки когда-нибудь встать на коммерческие рельсы, могут лишь специалисты после детального ознакомления с работой группы Новака. Хочется верить, что у учёных всё получится.

Idaho National Laboratory, EcoGeek