

EBU – TECH 3334



Accommodation of HDTV in the GE06 Plan

Внимание!

Данный перевод **НЕ** является официальной версией статьи и может содержать отдельные неточности.

Размещение HDTV в плане GE06

Отчет о состоянии

Женева
Февраль 2009

Содержание

1.	Введение	3
2.	Скорость передачи данных, необходимая для передачи HDTV	3
3.	Особенности плана GE06	4
4.	Предположения о развитии технологии	6
5.	В заключение	6
	Глоссарий терминов	8
	Библиография	9
	Приложение: Примеры реализации HDTV в отдельных странах	10

Размещение HDTV в плане GE06¹

<i>Комитет EBU</i>	<i>Первый выпуск</i>	<i>Переработка</i>	<i>Переиздание</i>
SMC	2009		

Ключевые слова: GE06, Наземное HDTV, Опорная конфигурация планирования

1. Введение

Цель настоящего документа – оценка потенциала плана GE06 по размещению услуг HDTV. В недавнем исследовании, проведенном для Технического комитета EBU, считается, что в будущем все ТВ программы будут в качестве HD и для наземной платформы потребуются минимум 20-25 программ HDTV, чтобы сделать ее привлекательной для зрителей.

План цифрового вещания GE06 предусматривает реализацию услуг HDTV, т.е. использование DVB-T.

Однако не все пункты плана DVB-T предусматривают те же возможности для HDTV, прежде всего из-за разных конфигураций планирования (RPC) или вариантов системы, используемых для составления плана GE06. Тем не менее, план GE06 позволяет высокую степень гибкости в реализации сетей связи, которые могут использоваться для HDTV.

Благодаря передовым системам передачи типа DVB-T2 можно обеспечить большую пропускную способность, чем в DVB-T, без изменения плана GE06².

2. Скорость передачи данных, необходимая для передачи HDTV

Одним из элементов выбора для вещания HDTV (или для передачи HDTV другими средствами) будет скорость передачи данных, используемая для передачи сжатого видеосигнала HDTV. Это критический фактор, влияющий и на качество зрительского восприятия, и на стоимость трансляции.

Пропускная способность, необходимая для передачи HDTV, зависит от ряда факторов, таких как:

- Тип компрессии (например, MPEG-2, MPEG-4³).
- Формат развертки HDTV.
- Степень допустимых дефектов изображения.
- Когда производится компрессия – «на лету» во время вещания или нет.
- Есть ли время для нескольких проходов через кодер для оптимизации качества по сценам. Часть вещательного материала всегда требует кодирования «в реальном времени» из-за прямого эфира.
- Является ли сигнал HDTV частью «статистического мультиплекса».
- Характеристики кодирующего оборудования определенного производителя.
- Тип, размер дисплея и дистанция просмотра дома.
- Преобладающий тип контента.

Все европейские вещатели, имеющие объявленные на сегодня планы вещания HDTV на наземной платформе, будут использовать компрессию MPEG-4.

EBU идентифицировал и определил⁴ четыре производственных формата HDTV: 720p/50, 1080p/25, 1080i/25 и 1080p/50. Форматы 1080i/25 и 720p/50 также могут использоваться для вещания или других форм вторичного распространения, а 1080p/25 сейчас используется только для производства. 1080p/50 называется форматом HDTV «3-го поколения» и в будущем может использоваться для производства, а возможно, и для распространения.

¹ Женева, 2006 Agreement and Plan

² Соглашение GE06 позволяет записывать в план только DVB-T и T-DAB entries. Однако возможна реализация другой системы цифрового телевидения, например, DVB-H и DVB-T2, using the 'envelope concept'. (использующих принцип оболочки/упаковки – ред.)

³ H.264/AVC (MPEG-4 Part 10)

⁴ Документ EBU Tech 3299

Тесты EBU автономных кодеров MPEG-4 различных производителей предполагали⁵ следующие минимальные постоянные скорости передачи битов для достижения качества изображения HDTV, обеспечивающего значительно лучшее качество восприятия по сравнению с SDTV хорошего качества (например, 6 Mbit/s MPEG-2) для широкого диапазона, включая критический контент:

- Для формата 1080i/25 HDTV и горизонтальной субдискретизации в 1440 выборок рекомендуется минимальная скорость 12 Mbit/s
- Для формата 1080i/25 HDTV без горизонтальной субдискретизации рекомендуется минимальная скорость 12 – 14 Mbit/s
- Для формата 720p/50 HDTV без горизонтальной субдискретизации рекомендуется минимальная скорость 10 Mbit/s.

Выбор скорости передачи для HDTV должен учитывать ряд факторов, и здесь будет компромисс между плюсами и минусами.

По разным причинам руководители или члены EBU могут принять решение внедрить HD на уровне качества ниже вышеуказанных рекомендаций. Эти причины могут включать стратегическое решение или требование соблюдения определенного расписания. Хотя качество таких услуг HD может быть ниже, чем ожидается в рекомендациях EBU, некоторые вещатели считают, что они обеспечивают или будут обеспечивать гораздо лучшее качество, чем SD. Тем не менее, это не должно помешать членам EBU стремиться к дальнейшему улучшению качества, пока есть возможность (увеличение спектра, улучшение компрессии, статистическое мультиплексирование и т.д...). Несколько примеров такой реализации даны в **Приложении**.

Какая бы скорость ни использовалась, риск артефактов компрессии всегда будет меньше при использовании 720p/50, а не 1080i/25, поэтому у 720p/50 для наземного вещания HDTV будет больше плюсов, пока не появится стандарт 1080p/50⁶.

Скорость передачи битов для нынешних услуг HDTV ограничена характеристиками коммерчески доступных кодеров, которые постоянно эволюционируют.

На практике для вещания HDTV сейчас используется ряд скоростей, включая, например, около 13 Mbit/s в SRG для службы 720p/50 в Швейцарии. В Германии ARTE с июля 2008 г. передает спутниковую службу 720p/50 со скоростью передачи видеоданных 12 Mbit/s. В Бельгии услуги HDTV передаются по кабелю и IP, 720p/50 и 1080i/25, в зависимости от программы, и со скоростью около 9 Mbit/s. Во Франции **TF1, France 2, Canal+, ARTE и M6 предлагают наземные услуги HDTV в формате 720p/50 и 1080i/25**. Один HD мультиплекс использует 64 QAM $\frac{3}{4}$ GI 1/8 по SFN с 3 программами HD в статистическом мультиплексе со средней скоростью передачи битов видео 7.3 Mbit/s на программу.

Для передач MPEG-4 (как и других передовых систем кодирования) особенно выгодно статистическое мультиплексирование. В большом статистическом мультиплексе с развитыми кодерами будущие службы HD могут работать со средней скоростью около 8-10 Mbit/s. В автономной службе потребуется до 16 Mbit/s, в зависимости от будущего развития кодеров. В небольшом статистическом мультиплексе требуемая скорость передачи битов будет где-то между первым и вторым.

Наконец, при вычислении общей скорости передачи битов для службы HDTV нужно добавить дополнительную пропускную способность для звука 5.1 (около 0.5 Mbit/s с системой DD и 0.25 с DD+ или HE-AAC), а также интерактивных мультимедийных услуг (MHP, OpenTV, MHEG).

3. Особенности плана GE06

План GE06 охватывает частотную полосу 174 - 230 MHz (Band III – разделенную на 7 или 8 каналов с полосой 8 или 7 MHz соответственно, в зависимости от страны,) и частотную полосу 470 - 862 MHz (Bands IV/V – разделенные на 49 каналов, каждый с полосой 8 MHz).

Хотя возможно большое количество комбинаций вариантов системы DVB-T и режимов приема (стационарный, портативный и мобильный), их использование крайне усложняет планирование частот. Кроме того, не все эти комбинации используются на практике.

⁵ EBU BPN085, BPN086 и BPN087 (только для членов EBU)

⁶ EBU – Рекомендация R 124: *Choice of HDTV Compression Algorithm and Bitrate for Acquisition, Production & Distribution*; июнь 2008

Для упрощения процесса планирования Конференции было определено ограниченное число опорных конфигураций планирования (RPC)⁷, представляющих, в приблизительном виде, самые распространенные типы охвата. В результате для каждого пункта плана GE06 записана соответствующая RPC (главным образом в случае долей) или выбранная комбинация варианта системы и режимов приема. На этапе реализации вещатели и операторы сетей могут выбрать вариант системы, наиболее подходящий для реальных требований охвата, учитывая записанную RPC соответствующего цифрового пункта в плане.

Для DVB-T определены три следующих RPC:

- RPC1 – для стационарного приема с антенной на крыше
- RPC2 – для портативного наружного, портативного комнатного с низким качеством охвата или мобильного приема
- RPC3 – для высокого качества охвата в портативном комнатном приеме

Несколько примеров параметров типичной реализации, соответствующих этим трем RPC, приведены в следующей таблице. Другие варианты системы могут быть реализованы в определенных условиях.

Опорная конфигурация планирования	RPC1	RPC2				RPC3	
		Портативный наружный		Мобильный		Портативный комнатный	Портативный комнатный
Режим приема	Стационарный	Портативный наружный		Мобильный		Портативный комнатный	Портативный комнатный
Модуляция	64-QAM	16-QAM	64-QAM	QPSK	16-QAM	16-QAM	16-QAM
Кодовая скорость	3/4	2/3	2/3	2/3	1/2	2/3	2/3
Вероятность местоположения для планирования	95%	95%	95%	99%	99%	70%	95%
Макс. полезная скорость* (Mbit/s)	27.14	16.09	24.13	8.04	12.06	16.09	16.09

* Источник: EBU BPN005 – *Terrestrial Digital Television: Planning and Implementation Considerations*, 3 выпуск, лето 2001

На Рис. 1 показаны режимы приема, записанные в план GE06 на основе национальных требований:



Рис. 1: Режимы приема, записанные в плане GE06

⁷ Final Acts of the RRC-06, Приложение 2, Глава 2, Приложение 3.5, §3.5.1

Из плана GE06 неясно, как будут использоваться на практике его пункты, т.к. национальные задачи для DTT по всей Европе разные. Общая пропускная способность в плане GE06 часто выражается в количестве мультиплексов («уровней»), которое можно обеспечить по всей национальной территории. Один уровень представляет набор каналов, которые могут использоваться для обеспечения полного или частичного общенационального охвата. Для большинства европейских стран это эквивалентно:

- трем уровням T-DAB в полосе III
- одному уровню DVB-T в полосе III
- 7-8 уровням DVB-T в полосах IV/V

Вопрос о том, как использовать этот объем, будут решать национальные администрации. Одни пункты плана могут использоваться для обеспечения общенационального охвата, а другие – для регионального или локального.

Число мультиплексов, достижимое на практике, иногда превышает объем, теоретически обозначенный в плане GE06. В большинстве случаев это будет за счет принятия более высоких уровней интерференции, что может привести к уменьшению зоны охвата или снижению качества услуг. Кроме того, вариации общего охвата, который можно получить в данной стране, увеличиваются вследствие различных ситуаций в Европе; например, географического масштаба, близости и числа соседних стран, типа режима приема (стационарного или портативного).

В целях настоящего документа будет использован теоретический объем в плане GE06.

4. Предположения о развитии технологии

Ведутся важные разработки, которые дадут значительное увеличение пропускной способности на наземной платформе. Это связано с улучшением стандартов для кодирования (компрессии) информации и систем передачи.

- **MPEG-4** – улучшенный стандарт компрессии видео и аудио кодирования. Ожидаемая эффективность – до двух раз больше стандарта кодирования MPEG-2, который сейчас используется в большинстве цифровых наземных передач. Это значит, что мультиплекс DTT может передавать до двух раз больше услуг с использованием MPEG-4, чем это возможно сегодня с MPEG-2, сохраняя аналогичное качество изображения.
- **DVB-T2** – новый стандарт передачи. Первые оценки производительности базовой спецификации предполагают увеличение пропускной способности на 45% для типичного приложения в тех же условиях приема.

Было подсчитано⁸, что внедрение этих двух технологий в сочетании может увеличить пропускную способность мультиплекса максимум на 160% для стационарного приема, хотя некоторые эксперты считают более реалистичной оценкой 100%. Также предполагается, что увеличение объема в случае портативного или мобильного приема будет аналогично стационарному.

Кроме того, в качестве компромисса реализация новых систем DTT, например, DVB-T2 может:

- требовать других подходов к планированию сетей и влиять на планирование частот. В частности, если пункты плана GE06 используются для DVB-T2 вместо DVB-T, нужно определить условия для такой замены и изучить последствия в смысле интерференции, требований защиты и параметров охвата
- включать лишние расходы для вещателя (передатчик, антенна в случае MISO) и для зрителей (новая приставка), которые нужно учитывать в отношении других платформ цифрового телевидения на планируемого внедрения DVB-T2.

5. В заключение

Каждый пункт плана GE06 реализован как один мультиплекс DVB-T, передаваемый в соответствующей зоне охвата. Это применяется и к ассигнованиям, и к долям. Доли обычно преобразуются в одно ассигнование или набор ассигнований, работающих как SFN.

⁸ UK Ofcom, ноябрь 2007, “The Future of Digital Terrestrial Television”

Мультиплекс DVB-T – это, в сущности, «контейнер» с данной пропускной способностью, диапазон которой на практике составляет от 8 Mbit/s (QPSK, 2/3) до 27 Mbit/s (64 QAM, 3/4). Хотя выбор варианта системы в некоторых случаях ограничен RPC, записанной в плане, есть возможность модифицировать план для включения другого варианта.

В принципе, контейнер (мультиплекс) может использоваться для передачи любого качества изображения, включая HDTV, при условии, что услуги вмещаются в емкость канала и принимаются с адекватным коэффициентом битовых ошибок.

Одна HD программа сейчас требует постоянной скорости 10-20 Mbit/s в зависимости от формата и метода компрессии (например, MPEG-2 или MPEG-4). Если применяется статистический мультиплекс, можно достичь средней скорости 7-8 Mbit/s на программу (например, если 3 HD услуги мультиплексированы в мультиплексе DVB-T со скоростью около 24 Mbit/s). Благодаря тщательному дизайну производственной цепи и высококачественным кодерам MPEG-4 в сочетании со статистическим мультиплексированием и горизонтальной субдискретизацией эти скорости дадут заметное улучшение по сравнению с современными услугами SDTV на базе MPEG-2 в DTT. Следовательно, один мультиплекс DTT на базе GE06 теоретически может передавать от одной до трех HD программ для стационарного приема и максимум одну или две HD программы для более робастных вариантов системы, позволяющих портативный или мобильный прием. Некоторые варианты не имеют достаточной пропускной способности для HDTV.

В будущем, с ожидаемым развитием видео кодирования, предполагается, что требования к постоянной скорости передачи битов HD снизятся до 8-10 Mbit/s на программу. Также намечается прогресс в системе передачи, например, DVB-T2. Соглашение GE06 предусматривает реализацию DVB-T2 по «конвертной» концепции; т.е. при условии, что это не вызовет дополнительной интерференции и не потребует большей защиты, чем исходный пункт плана. Это может ограничить выбор вариантов системы DVB-T2 для такой реализации и потребует дальнейшего изучения.

За счет сочетания ожидаемого прогресса в системах передачи и использования статистического мультиплексирования должна появиться возможность агрегации до 4 или 5 HDTV программ на мультиплекс для стационарного приема или 2-3 HDTV для портативного или мобильного.

Это ведет к заключению, что максимальная пропускная способность, имеющаяся на сегодня в плане GE06 в смысле числа программ, следующая:

	Стационарный прием		Портативный прием	
	UHF полосы IV/V	VHF полоса III	UHF полосы IV/V	VHF полоса III
DVB-T	7-24	1-3	7-16	1-2
DVB-T2	21 ⁹ -40	4-5	14-24	2-3

Цифры в этой таблице основаны на следующих предположениях:

- в большинстве стран 7-8 уровней в UHF и 1 уровень в VHF в плане GE06
- все пункты плана DVB-T будут использоваться для обеспечения услуг HDTV
- производительность кодеров MPEG-4, которые постоянно развиваются, достаточна развита к моменту реализации DVB-T2

Следует понимать, что эти условия не всегда применимы на практике. Вышеупомянутые максимальные скорости передачи для DVB-T возможны только с MFN или SFN с короткими защитными интервалами, иначе фактические полезные скорости будут меньше заявленного максимума.

Следует заметить, что многие европейские страны могут не иметь возможности внедрения полного предложения HDTV на наземной платформе, пока их соседи не завершат переход с аналога на цифру.

Практические примеры реализации HDTV в отдельных странах приведены в **Приложении**.

⁹ Предполагается минимум 3 программы на мультиплекс.

Глоссарий терминов

1080i/25-30	Формат изображения HDTV, 1920 горизонтальных пикселей x 1080 вертикальных строк, чересстрочная развертка, 25 или 30 кадров в секунду или 50 или 60 полей в секунду.
720p/50-60	Формат изображения HDTV, 1280 горизонтальных пикселей x 720 вертикальных строк, прогрессивная развертка, 50 или 60 кадров в секунду.
DAB-IP	DAB – Интернет-протокол
DTT	Цифровое наземное телевидение
DVB	Цифровое видео вещание http://www.dvb.org/
DVB-T	DVB – Наземный
DVB-T2	Будет новейшей наземной системой передачи, использующей передовые методы модуляции и прямой коррекции ошибок. Производительность как минимум на 30% выше DVB-T, а может, и больше.
GE06	Соглашение GE06, Женева 2006
HDTV	Телевидение высокой четкости
ITU	Международный союз связи http://www.itu.int
ITU-T H.264	Технически то же, что и MPEG4 AVC
MPEG	Группа киноэкспертов http://www.chiariglione.org/mpeg/
MPEG2	
MPEG4 AVC	Относится к ISO/IEC 14496-10, 2003. Information Technology – Advanced Video Coding: Кодек для видеосигналов, также называется AVC и технически идентичен стандарту ITU-T H.264. 14496-10. Женева: ISO/IEC.
MHEG	Группа экспертов по мультимедийной и гипермедийной информации – стандарт презентации мультимедиа
MHP	Мультимедийная домашняя платформа
MISO	Много входов, один выход – технология «умных» антенн, где в источнике (передатчике) используется множество антенн. Адресат (приемник) имеет лишь одну антенну. Антенны комбинируются для минимизации ошибок и оптимизации скорости данных. MISO – одна из нескольких форм технологии «умных» антенн, еще есть MIMO (много входов, много выходов) и SIMO (один вход, много выходов)
OpenTV	Технология интерактивного телевидения, предлагающая продвинутое приложения, в т.ч. EPG, HD, VoD, PVR и домашние сети.
SDTV	Телевидение стандартной четкости
UHF	Ультравысокая частота
VHF	Очень высокая частота

Библиография

- [1] EBU BPN 005 – *Terrestrial Digital Television: Planning and Implementation Considerations*; Третий выпуск, лето 2001
- [2] EBU Tech 3299: *High Definition (HD) Image Formats for Television Production*; декабрь 2004
- [3] EBU Tech 3307: *Service Requirements for Free-to-Air High Definition Television Receivers*, EBU, июнь 2005
- [4] EBU Tech 3312: *Digital Terrestrial HDTV Broadcasting in Europe; The data rate capacity needed (and available) for HDTV*; февраль 2006
- [5] EBU Tech 3328: *Current Status of HDTV Delivery Technology*; май 2008
- [6] Resolutions of the First Session of the RRC for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 and 470-862 MHz, Женева, 10-28 мая 2004
- [7] Final Acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06)
- [8] EBU Technical Review: *GE06 – Overview of the second session (RRC-06) and the main features for broadcasters*; Terry O’Leary, Elena Puigrefagut and Walid Sami, октябрь 2006
http://tech.ebu.ch/docs/techreview/trev_308-rrc-06.pdf
- [9] EBU Strategy paper: *Projected requirements for public service media for the digital dividend*; Nigel Laflin, SMC Chairman, июнь 2008
- [10] DVB Blue Book A122 ‘*Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*’; июнь 2008, <http://www.dvb.org/technology/dvbt2/>
- [11] UK Ofcom Consultation: *The Future of Digital Terrestrial Television*; ноябрь 2007
<http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/dttfuture/dttfuture.pdf>
- [12] UK Ofcom Statement: *Digital Television: Enabling New Services*; апрель 2008
<http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/dttfuture/statement/statement.pdf>
- [13] EBU Technical Review: *The roll-out of DTT in France – not just SD ... but HD and mobile TV services as well*; Aurélien Louis and Matthieu Roger, выпуск: 2008-Q1;
http://tech.ebu.ch/docs/techreview/trev_2008-Q1_csa-roger.pdf
- [14] Digitag: *HD on DTT – key issues for broadcasters, regulators and viewer; 2007*
http://www.digitag.org/HDTV_v01.pdf
- [15] EBU Recommendation R 124: *Choice of HDTV Compression Algorithm and Bitrate for Acquisition, Production & Distribution*; июнь 2008
- [16] EBU BPNs 085, 086 and 087: *New HDTV Distribution Compression System Analysis*; май 2008 [только для членов EBU]

Приложение: Примеры реализации HDTV в отдельных странах

Декабрь 2008

Данное приложение содержит несколько практических примеров обеспечения HDTV. Надо заметить, что выбор скорости передачи и других параметров везде разный, в зависимости от национальной ситуации.

Хорватия

Первая служба HDTV началась в марте 2007 г. с одним передающим пунктом в Загребе. HDTV контент производился HRT (общественной вещательной компанией). В 2008 г было создано еще семь передающих пунктов, обеспечивающих услуги HDTV, в Загребе, Риеке, Осиеке и Сплите (с охватом 30% населения Хорватии).

Загреб охватывается 3 передатчиками в SFN по Ch-56 (HRT Dom ERP = 1500 W, Sesvete ERP = 1 kW и Sv. Nedjelja ERP= 500 W), как показано на Рис. 2.

Условные обозначения:

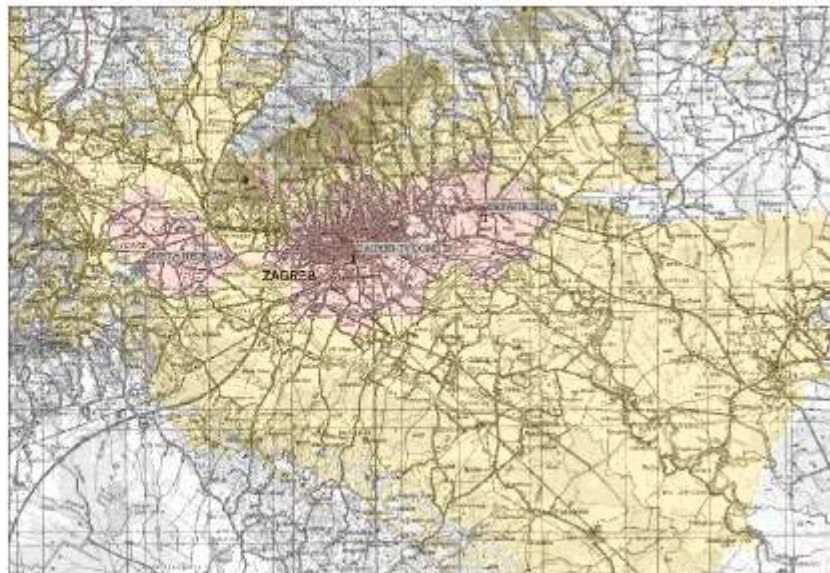
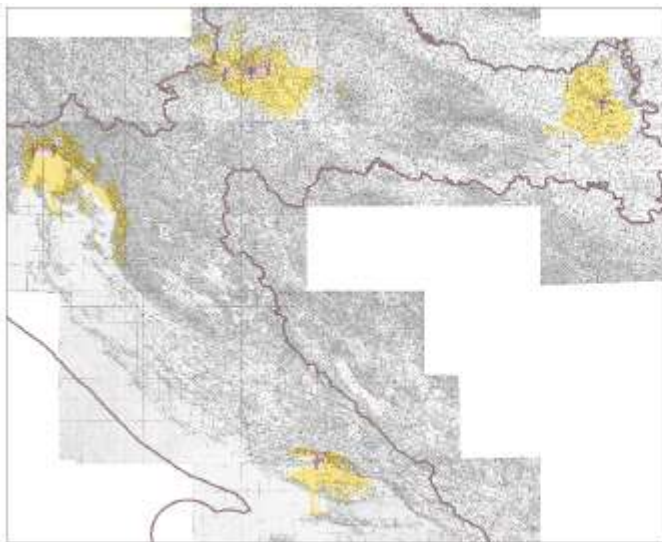


Рис. 2: Охват HDTV по каналу 56 в Загребе



Условные обозначения:



Рис. 3: Охват HDTV в Хорватии

В настоящее время HDTV контент состоит из записанной панорамы ландшафта Хорватии на карусельном сервере с добавлением особых событий, например, чемпионата по футболу Euro 2008 и Олимпийских игр в Пекине.

Параметры передатчиков HDTV:

64 QAM, CR=2/3 и GI=1/8 с макс. полезной скоростью 22.12 Mbit/s.

Технические параметры:

- Видео разрешение: 1080i (1920x1080)
- Формат изображения: 16:9
- Видео компрессия: MPEG-4
- Скорость передачи битов видео: 18.5 Mbit/s
- Аудио компрессия: MPEG-1 Layer 2 (в будущем AAC)
- Скорость передачи битов аудио: 320 kbit/s
- Модуляция: 64 QAM
- Кодовая скорость: 2/3
- Защитный интервал: 1/8
- Полоса частот: 8 MHz (несущие 8к)

Оборудование:

- Источник сигнала: HD SDI из сервера HRT HD
- Кодер: Scientific Atlanta D9054 MPEG-4 HD
- Декодер: Scientific Atlanta D9887 MPEG-4 HD
- Мультиплексор: Scientific Atlanta – Pegasus (для дополнительных программных служб)
- Контрольный декодер: Tektronix VFM700
- Коммерческий приемник (приставка): Topfield TF7710 HTCI
- Распространение через цифровые микроволновые линии связи

Финляндия

Пробная финская сеть DVB-T HD была введена во время Олимпийских игр в Пекине для тестирования и продвижения наземного HDTV. Сеть HDTV состоит из одного передатчика на главной станции в Эспо для охвата столичной зоны Хельсинки по Ch-8 с параметрами: 8к, 64 QAM, CR=2/3, GI=1/8, B = 7 MHz и с компрессией MPEG-4.

План GE06 содержит два «уровня» DVB-T в VHF по всей Финляндии. На основе решения финского правительства два национальных мультиплекса HDTV будут расположены в частотной полосе VHF, а один мультиплекс HDTV, охватывающий столичную зону Хельсинки – в полосе UHF.

Франция

С внедрения услуг DVB-T в полосе UHF было запланировано 6 частот (по возможности – сосуществование с аналоговыми передачами) в каждой зоне.

Из этих 6 частот до недавнего времени только 5 использовались для вещания SD программ.

В середине 2007 г. тендер заставил CSA авторизовать две программы (TF1 и M6), разделив оставшуюся 6-ю частоту с France 2 для HDTV. Первые пункты были введены в эксплуатацию в конце октября 2007 г. Ожидается, что будущее усиление компрессии MPEG-4 позволит ввод 4-й программы в этом мультиплексе.

Кроме того, реорганизация двух существующих мультиплексов позволила внедрение еще одной службы HD вместе со службами SD. Еще один тендер в начале 2008 г. заставил CSA авторизовать коммерческую программу (Canal +) для вещания в HD в существующем мультиплексе.

Программы HDTV используют MPEG-4 (в 1440x1080i на первом этапе с переходом на 1920x1080i/p по мере повышения производительности кодирования с аудио компонентами DD+), и вследствие различных стандартов MPEG для SD и HD будет параллельное вещание HD/SD.

Также ожидается, что где-то между 2012 и 2015 г. произойдет полный переход на HD вместе с процессом перехода на цифру.

Германия

В данный момент наземной передачи HDTV в Германии нет. HDTV идет только через спутник и кабель.

Ведутся дискуссии по поводу MPEG-4, главным образом представителями частных вещательных компаний, заинтересованных в этом стандарте, т.к. он позволит передачу большего числа программ в традиционном качестве. По инициативе Баварской вещательной компании IRT недавно проверила работоспособность приемников DVB-T, разработанных для немецкого рынка (без возможности MPEG-4) в присутствии сигналов MPEG-4.

Других тестов наземной передачи MPEG-4 или HDTV в Германии пока не проводилось.

Словения

RTVSLO провела тестовые передачи программы DVB-T HD по каналу UHF 26 в центре Словении во время Олимпийских игр в Пекине. Передачи были в 1080i/25 с компрессией MPEG-4 для тестирования поведения телеприемников и STB. Другие параметры передачи: модуляция 64 QAM, режим 8k, защитный интервал 1/8, кодовая скорость 2/3. Кодирование звука – MPEG-1 Layer2 для стерео сведения и Dolby Digital AAC для объемного звука. Далее было принято решение об обеспечении программного контента HD для дальнейшего тестирования возможностей внедрения наземного HDTV.

Великобритания

План GE06 содержит 8 «уровней» в UHF в Великобритании, записанные как ассигнования с RPC1. Из них два в каждом пункте попадают в спектр, определенный регулирующим органом для освобождения вещателями и выставления на аукцион для других целей.

Из оставшихся 6 уровней 3 отведены общественным вещателям с обязательствами универсального охвата (т.е. превышающего 98.5% населения). Еще 3 выделены операторам коммерческих мультимплексов, которые могут определять степень охвата для своих сетей. На практике это означает, что эти три мультимплекса охватывают более 90% населения.

Вещатели и регулирующие органы сейчас согласились, что один из общественных мультимплексов (Multiplex B) будет работать в DVB-T2 и передавать до 4 или 5 HD услуг. Ожидается, что выбранный режим DVB-T2 будет совпадать с охватом мультимплекса DVB-T, который он заменит, устраняя необходимость перепланирования и переоценки зоны охвата мультимплекса. Поэтому HD услуги должны быть доступны около 98% населения Великобритании, хотя нужна дополнительная работа для проверки, какие будут использоваться параметры передачи.

Ожидается, что мультимплекс DVB-T2 будет внедрен сначала в Большом Манчестере и Мерсисайде, когда в ноябре 2009 г. в этом регионе будет отключено аналоговое ТВ. Регионы, перешедшие на цифру к этому времени, будут быстро модернизированы, а с даты отключения аналога DVB-T2 появится и в других регионах.

Технический «пилот» DVB-T2 запланирован на 2009 г. со следующими задачами:

- Проверка удовлетворения требований к охвату, пропускной способности и производительности DVB-T2.
- Поддержка принятия цепи передачи DVB-T2 для мультимплекса B в Великобритании
- Поддержка развития приемника DVB-T2
- Публикация и распространение планов и результатов британских испытаний в соответствующие органы стандартизации и промышленность.

Дальнейшая информация:

http://www.ofcom.org.uk/radiocomms/digital/hd_on_dtt/

<http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/dttfuture/statement/summary/>

Дополнительная информация по странам

Дополнительная информация о реализации HDTV в отдельных странах есть на сайте DigiTAG:

www.digitag.org/DTTMaps/europeanMap.html