

# ISDB-Tmm — японский стандарт мобильного вещания мультимедийного контента

Эфирное аналоговое вещание было прекращено в Японии в конце марта прошлого года, и уже первого апреля в освободившейся полосе 207,5–222 МГц (МВ диапазон) была запущена новая мультимедийная вещательная услуга, ориентированная на мобильный прием.

Услуга реализована на базе стандарта ISDB-Tmm (Integrated Services Digital Broadcasting for terrestrial multimedia). Она представляет собой расширенную версию ISDB-T, предусматривающую дополнительные возможности вещания мультимедиа, такие как широкополосная передача файлов, кодирование видео и аудио высокого разрешения, продвинутую систему метаданных, интерактивное использование каналов передачи данных и т.д. Физический уровень стандарта совместим с ISDB-T и демонстрирует прекрасную работу даже в жестких условиях мобильного приема.

## Услуги ISDB-Tmm

Как показано на рисунке 1, ISDB-Tmm поддерживает два типа услуг: высококачественное вещание видео, аудио и данных в реальном времени и файловое вещание, предусматривающее временное хранение видео, аудио, изображений, текста и данных, скомбинированных в разных сочетаниях. Файловое вещание дает пользователю возможность доступа к контенту и услугам без необходимости подстраиваться под расписание выхода программ в эфир.

Приемники стандарта ISDB-Tmm должны быть оснащены интерфейсом для

передачи и приема данных, например 3G или Wi-Fi. Через этот канал выполняется авторизация и координация доставки вещательных услуг, а также передаются дополнительные данные (рисунок 2). Вещательные каналы позволяют передавать большие объемы контента, а каналы передачи данных — продавать услуги, получать списки рекомендованного к просмотру контента, отправлять сообщения и пользоваться различными интернет-услугами, например социальными сетями (Social Networking Service — SNS). Канал передачи данных может быть также использован, если контент невозможно полностью передать через вещательный канал.

Пример координированного использования каналов вещания и передачи данных показан на рисунке 3. На монитор, на котором воспроизводится вещаемая программа (концерт, спортивный матч и т.д.), выводятся и комментарии телезрителей, которыми они обмениваются через SNS.

## Технологии ISDB-Tmm

Базой для ISDB-Tmm является стандарт цифрового эфирного вещания ISDB-T. Таким образом, в этой технологии используется система ортогонального мультиплексирования поднесущих OFDM, и она может работать с одночастотной сетью. Она демонстрирует прекрасный уровень



Рисунок 1. Два типа услуг в системе ISDB-Tmm

Для новой системы ISDB-Tmm, поддерживающей как файловое, так и потоковое вещание, уже построена общенациональная одночастотная сеть, занимающая полосу 14,5 МГц.

В этом материале рассмотрены новые услуги, предоставляемые в рамках этой системы, а также результаты полевых испытаний сети.



Рисунок 2. Одновременное использование вещательного канала и канала передачи данных



Рисунок 3. Пример взаимодействия вещания и услуг передачи данных

мобильного приема и устойчивость к помехам многолучевого распространения.

**Система передачи**

Как и в формате ISDB-T, в ISDB-Tmm можно использовать любую выборку из 13 сег-

ментов, размещенных в полосе 6, 7 или 8 МГц, или только один сегмент, занимающий 1/13 полосы, как в форматах OnSeg или ISDB-Tsb (цифрового радио) (таблица 1). По остальным параметрам стандарт совпадает с ISDB-T и ISDB-Tsb.

В полосе 14,5 МГц, выделенной в Японии для ISDB-Tmm, помещается два 13-сегментных и семь односегментных форматов (рисунок 4).

**Мультиплексирование**

На рисунке 5 показан стек используемых в системе протоколов. Стек для вещания в реальном времени совместим с ISDB-T, в том числе в формате One-Seg, актуальном для мобильных телефонов. А так как для передачи файлов большого объема хорошо использовать глубокое переме-

жение данных, то при передаче файлов, помимо помехозащиты, налагаемой на физическом уровне, используется помехозащита на уровне приложения AL-FEC (Application Layer — Forward Error Correction) на FLUTE (File Delivery Over Unidirectional Transport).

Потоки, передаваемые в реальном времени, и файлы мультиплексируются и заключаются в пакеты MPEG-2 TS, то есть транспортный ресурс может делиться между этими типами услуг.

**Кодирование медиа**

В режиме потокового вещания видео- и аудиоконтент передается таким же образом, как в обычном цифровом ТВ. В ISDB-Tmm заложено многоканальное кодирование аудио в формат MPEG-2 и

	ISDB-Tmm( ARIB STD-B46)	ISDB-T(digital terrestrial TV, Oneseg)
Использование спектра	<p><b>Произвольная комбинация из 13 сегментов/1 сегмент</b></p>	<p><b>6/7/8 МГц (13 сегментов)</b></p>
Полоса/сегмент	6000/14=428,57 кГц, 7000/14=500кГц б 8000/14=	
Число поднесущих / сегмент	108 (Mode 1), 216 (Mode 2), 432 (Mode 3)	
Модуляция	OFDM (DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM)	
FEC	Внешняя кодозащита «Рид-Соломон» (204,188), внутренняя кодозащита ( 7/8, 5/6, 3/4, 2/3, 1/2)	
Защитный интервал	¼, 1/8 , 1/16, 1/32 от длительности активного символа	
Длительность фрейма	204 OFDM символа	

Таблица 1. Параметры передачи ISDB-Tmm



# Форвард ТС

ВРЕЗКА ЛОКАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ СОБСТВЕННОГО КАНАЛА В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ



- Работа с транспортными потоками MPTS/SPTS, DVB - T2 MI
- Прием и вывод сигнала через интерфейсы IP и/или ASI со сжатием MPEG2/AVC
- Врезка локальной рекламы и наложение титров (логотип, бегущая строка) в одну или несколько программ транспортного потока
- Создание собственного канала вещания в цифровом формате
- Мультиформатное расписание вещания (AVI, MPEG2, MOV, MP4, AVC)
- Многослойные титры (логотип, бегущая строка, часы, банеры, SMS-чат)
- Вещание на мобильные устройства с использованием технологии HTTP Live Streaming
- Трансляция телеканала в интернет
- Вещание в SD и HD-разрешениях
- Ретрансляция с задержкой (Time Shift)



СофтЛаб-НСК

www.softlab.tv sales@softlab.tv forward@softlab.tv тел.: (383) 333-1067, 339-9220

реклама

КОДИРОВАНИЕ МЕДИА ДЛЯ ПОТОКОВОГО ВЕЩАНИЯ		
Видеокодирование	Кодек	ITU-T H.264/MPEG-4 AVC
	Профиль	Базовый или основной
	Уровень (макс)	3.0
	Разрешение (макс)	720*480 (525 SD)
Аудиокодирование	Кодек	MPEG-2 AAC + SBR + PS, Surround
	Число каналов	Моно/Сtereo/5.1 к
	Частота дискретизации	48 кГц, 44,1 кГц, 32кГц, 24 кГц, 22,05 кГц, 16 кГц

Таблица 2. Параметры передачи ISDB-Tmm

КОДИРОВАНИЕ МЕДИА ДЛЯ ФАЙЛОВОГО ВЕЩАНИЯ		
Видео	Кодек	ITU-T H.264/MPEG-4 AVC
	Профиль	Высокий
	Уровень (макс)	4.2
	Разрешение (макс)	1920*1080 (1080 HD)
	Частота кадров	60 кадров/сек
Аудио	Кодек	MPEG-2 AAC+SBR+PS, Surround MPEG-4 ALS/SLS (Опция)
	Число каналов	Моно/Сtereo/5.1 к
	Частота дискретизации	48 кГц, 44,1 кГц, 32кГц, 24 кГц, 22,05 кГц, 16 кГц

Таблица 3. Параметры передачи ISDB-Tmm

H.264 для кодирования видео (таблица 2). А файловая трансляция позволяет пересылать видео с большим разрешением; поддерживается H.263 High profile Level 4.2 (таблица 3).

**Файловое вещание**

Для эффективной передачи файлов большого объема по подверженным помехам каналам эфирного вещания в ISDB-Tmm заложено LDPC-кодирование, работающее на уровне приложений (ALL-FEC). Это обеспечивает большую вероятность получения файлов, чем при использовании обычной карусели данных. На рисунке 6 показаны преимущества AL-FEC относительно традиционных повторов данных, пересылаемых в карусели при том же уровне избыточности помехозащиты (относительная скорость кодирования — 1/2)

**CAS/DRM**

Система условного доступа (CAS) служит для ограничения доступа к потоковым услугам, а система DRM (Digital Right Management) — для ограничения воспроизведения зашифрованного контента, сохраняемого в памяти приемника. В обоих случаях для передачи по вещательному каналу контент шифруется с помощью 128-битного алгоритма AES, а информация для авторизации поступает через канал передачи данных (рис. 7).

**Сеть вещания ISDB-Tmm**

Оператор связи мультиплексирует полученный от вещателей контент в 13-сегментный или односегментный формат, затем собирает воедино 33 сегмента и отправляет на передатчик спутникового ап-linka (рисунок 8). Сегменты OFDM соединяются без защитного интервала. Для передачи на спутник OFDM-сигнала шириной 14,5 МГц были разработаны специальные высокоэффективные усилители. Использование одночастотной сети для наземного распространения сигнала способствует эффективному использованию выделенного спектра. Для синхронизации одночастотной сети передатчики оснащены GPS-приемниками.

**Полевые испытания**

Полевые испытания распространения радиосигнала проводились на базе трех передатчиков, установленных в Токио и окрестностях в апреле 2012 года (Токио-Сумида, Иокогама и Савара). Для проведения полевых испытаний были разработаны измерительные приборы,

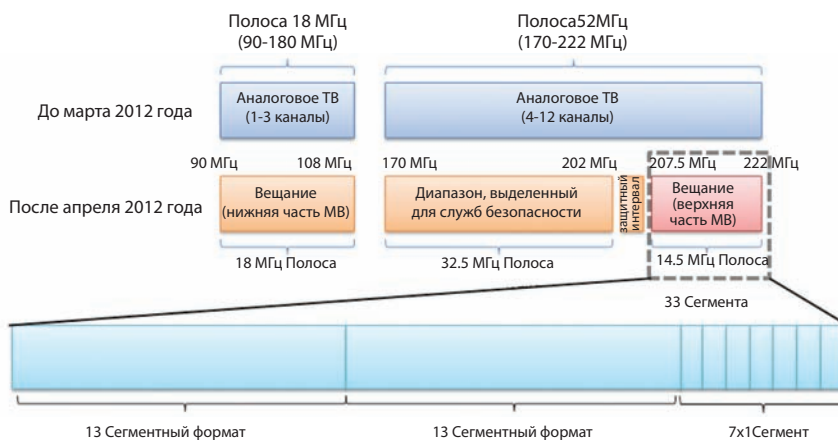


Рисунок 4. Диапазон, выделенный в Японии для ISDB-Tmm

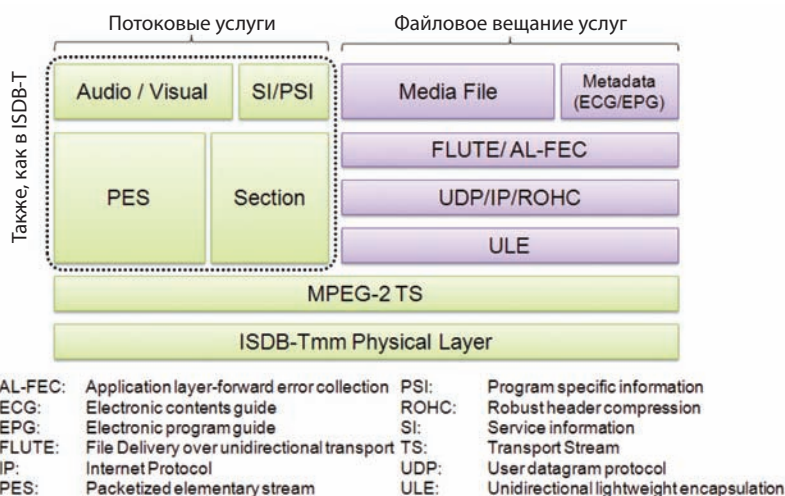


Рисунок 5. Стек протоколов ISDB-Tmm



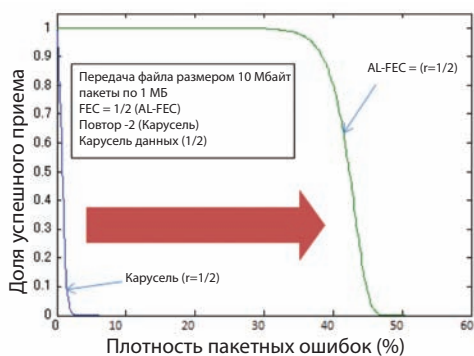


Рисунок 6. Высокоэффективная передача файлов с применением AL-FEC

оптимизированные для сигналов, принимаемых смартфонами, и записывающие мощность сигнала вместе с координатами точки измерения. Передатчики Иокогамы и Токие-Сумиды, расположенные в 35 км друг от друга, работают в одночастотном

**Выводы**

ISDB-Tmm базируется на стандарте ISDB-T. Для приема трансляций в этом стандарте могут использоваться те же ручные абонентские устройства, что и для приема форматов OneSeg и ISDB-Tsb. Он демонстрирует прекрасные характеристики сигнала, предназначенного для мобильного приема. Стандарт позволяет передавать высококачественное видео и аудио, закодированное с применением H.264 и AAC, как в потоковом, так и в файловом формате и поддерживает возможность увязки вещания с интерактивными услугами передачи данных.

Сеть ISDB-Tmm в Японии использует полосу 14,5 МГц и OFDM-передатчики, работающие в рамках одночастотной сети, покрывающей всю страну. В районе Токио были проведены полевые испытания, подтвердившие бесшовное покрытие большого участка сети с помощью нескольких передатчиков.

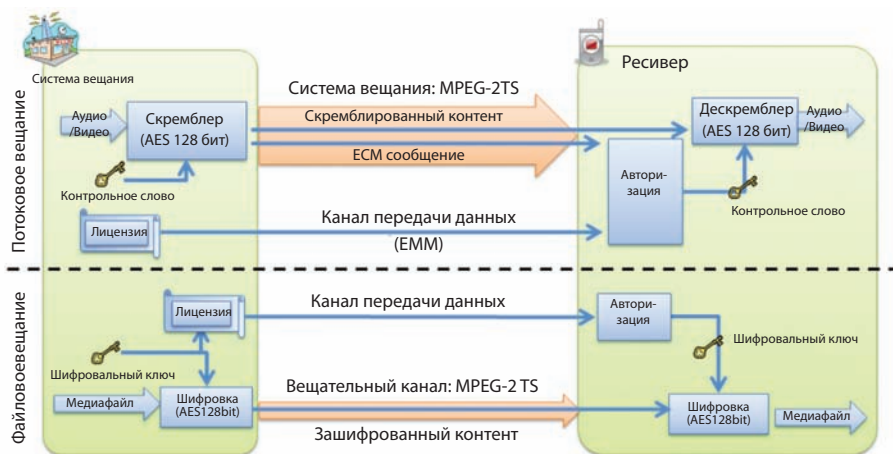


Рисунок 7. CAS/DRM

режиме и имеют пересекающиеся зоны покрытия. Испытания показали эффективность покрытия территории, охваченной этими передатчиками.

Коммерческая услуга ISDB-Tmm, запущенная в Японии под брендом Mobacas, в апреле 2012 охватывала 60% домохозяйств страны. К концу 2015 года планируется охватить более 90% домохозяйств.

По материалам Mmbi, Inc. и Japan Mobilecasting, Inc.

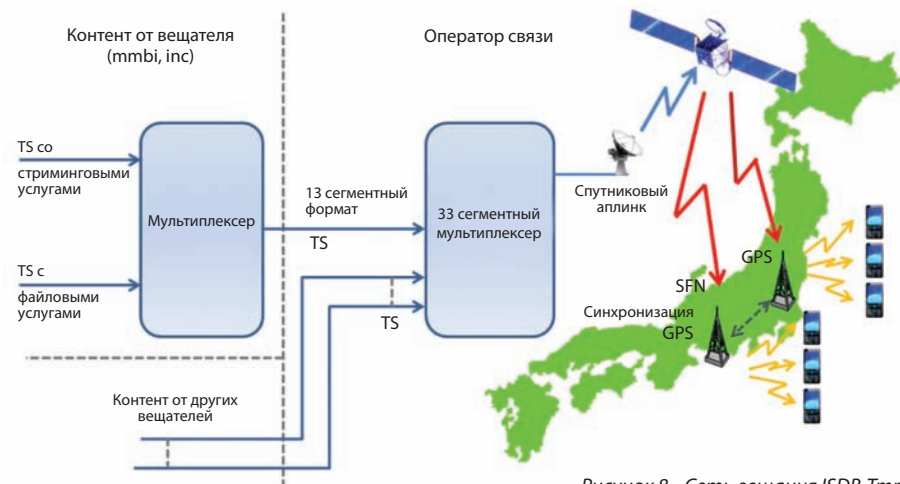


Рисунок 8. Сеть вещания ISDB-Tmm

## Лучшая цифровая абонентская приставка\*

с поддержкой сервисов IPTV/VOD/OTT и тюнером DVB-C/ T2

- > Удобный формат HDMI-донгла
- > Поддержка Full HD (1080p)
- > Поддержка 3D-видео и 3D-графики
- > Ethernet + Wi-Fi (b/g/n)\*
- > Подключение USB-накопителей
- > Тюнер DVB-C/T2\*
- > Поддержка Z-Wave\* (умный дом)
- > Поддержка IPTV/VOD/OTT

Миниатюрный Stick STB™ Dune HD Connect (3D) создан, чтобы превратить Ваш телевизор в центр домашних развлечений. Медиаплеер поддерживает множество популярных интернет-сервисов и обладает великолепными характеристиками воспроизведения аудио и видео. Фантастически малые размеры, богатая функциональность и возможности цифрового тюнера делают гибридный медиаплеер Dune HD серии Connect лучшим клиентским устройством для операторов кабельного телевидения, IPTV и VOD-сервисов.

Большая Цифра AWARDS

\* - Лучшая по мнению жюри премии «Большая Цифра» www.bigdigit.ru

www.dune.ru  
 +7 (495) 646 00 01  
 000 «Хидеко» 125319, Москва, ул. Черняховского д. 17А  
 ОГРН 1097746702844