

Второе дыхание эфирного телевидения

Часть 2

(часть 1 – № 10/2013)

Константин Быструшкин, Лариса Степаненко

Программа перехода российского телевидения на цифровой формат вещания DVB-T2 успешно реализуется, и ни у кого нет сомнения, что к концу 2015 года в России будут развернуты передающие сети первого и второго цифровых мультиплексов, как это предусмотрено ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009-2015 годы» [1]. А вот как будет развиваться цифровое телевидение в России после 2015 года – вопрос дискуссионный, и на сегодняшний день у специалистов нет единого мнения о том, каким оно будет, скажем, в 2020 году. Что и показала, например, интереснейшая дискуссия в январском номере журнала «Стандарт» о том, удастся ли сохранить за телевидением полосу частот выше 694 МГц или ее отдадут операторам сетей беспроводного ШПД. Этот на первый взгляд частный вопрос имеет самое непосредственное отношение к стратегии развития цифрового телеэфира. По мнению участников дискуссии, при негативном для российского цифрового телевидения развитии событий его переход на новые технологии (HDTV и Ultra HDTV) в будущем крайне осложнится, если вообще будет возможен [2].

Между тем, вопрос о будущем эфирного телевидения сегодня актуален не только в России, но и во всем мире. Поэтому в 2011 году была даже образована специальная международная организация FOBTv (Future of Broadcasting TV – Будущее вещательного ТВ), задачей которой является разработка «дорожной карты» для эфирного телевидения третьего поколения [3]. Основными тенденциями, которые по мнению экспертов FOBTv выведут наземное телевидение на новые технологические высоты, являются: широкое внедрение интерактивных сервисов (например, HbbTV), переход к телевидению ультравысокой четкости Ultra HDTV (4K) и многоканальному звуку, а также интеграция с другими инфокоммуникационными сетями, в том числе Интернетом [4].

С этими аргументами трудно спорить, так как они являются дальнейшим развитием разработанной профессором М.И. Кривошеевым концепции эволюции цифрового телевидения, признанной во всем мире [5].

Не оспаривая фундаментальные положения этой «дорожной карты», с нашей точки зрения было бы полезно применительно к российским условиям еще раз посмотреть, как можно наилучшим образом использовать возможности технологии эфирного цифрового телевидения DVB-T2, которые бы способствовали повышению его конкурентоспособности в борьбе за зрительскую аудиторию.

Поэтому предлагаем продолжить обсуждение темы о будущем цифрового эфирного телевидения, начатое в декабрьском номере MediaVision за 2013 год [1].

Введение

В течение многих лет эфирное телевидение развивалось в относительно комфортных условиях, так как реальных технологий-конкурентов, которые могли бы обеспечить альтернативную передачу видеоизображения и звука в режиме реального времени, тогда попросту не существовало [5,6,7]. В «золотой век телевидения» с конца 40-х и до середины 70-х годов прошлого века борьба за зрителей велась только с «главнейшим из искусств» – кино. Точнее, с кинотеатрами, которые все это время пытались оторвать зрителей от телевизоров и вернуть их в кинозалы любым способом. Для этого в 1950-е годы кино сначала стало цветным, затем перешло на широкий экран и, наконец, стало использовать стерео- и многоканальный звук (1970-е годы). Но каждый раз телевизионщики относительно легко давали достойный симметричный ответ, в результате чего сохранялось динамическое равновесие между аудиториями «теледиванов» и «кинопопкорна» [3,4].

Так было до начала 1980-х годов, когда началась эра массовой бытовой видеозаписи, а сети кабельного телевидения вошли в период своего расцвета. С этого момента монополия эфирного ТВ как единственного источника телевизионного контента и видеопрограмм была впервые поставлена под сомнение, так как зритель получил реальную альтернативу телеэфиру. На эти технологические вызовы телевизионщики достойно ответили во второй половине 1990-х годов, когда в Америке и Европе началось эфирное цифровое телевизионное вещание. При этом

впервые появилась возможность организовать многопрограммное телевизионное вещание без увеличения числа эфирных телеканалов, так как технология DVB-T позволяла передавать в одном частотном канале 5...6 цифровых телепрограмм вместо одной аналоговой. Казалось бы – вот она, чудо-технология, которая позволит закрепить ведущую роль телеэфира в борьбе за умы и души зрителей. Но, увы! Компании спутникового и кабельного телевидения также поспешили перейти на цифровой формат вещания (DVB-S и DVB-C соответственно) и многократно увеличили количество передаваемых телепрограмм, чем в значительной степени нивелировали преимущества цифрового телеэфира. Ну а затем на сцену вышел еще более грозный конкурент – Всемирная Паутина, или Интернет, позволивший предложить зрителю такие популярные сегодня телевизионные сервисы, как IPTV и Smart TV, которые теперь чем дальше, тем больше стали определять пути развития цифрового телевидения [8-11].

В борьбе обретишь ты счастье свое

Пытаясь идти в ногу со временем, цифровое телевидение поневоле начало втягиваться в борьбу с новыми технологическими вызовами, при этом играть зачастую приходится «на чужом поле». Так, в пик популярности Интернету разработчики цифрового телевидения создали концепцию «универсального цифрового контейнера», сутью которой является возможность «упаковывать» любые типы информации в передаваемые по сетям цифрового вещания цифровые пакеты. Считалось, что ввиду большой скорости потока данных передача нисходящего потока Интернетом по каналам DVB-T и DVB-C (обратный канал – по телефонной сети) эта технология составит реальную конкуренцию телефонным ADSL-модемам [9-12]. Однако



реклама

этим радужным надеждам по большому счету не суждено было сбыться, так как провайдеры Интернета вскоре стали использовать витую пару для выделенного подключения, а затем и вовсе перешли на оптоволоконные линии. В результате абонентам Интернета стали доступны скорости в 50...100 Мбит/с, оплачиваемые по очень демократичным тарифам. Прибавьте к этому всеобщую доступность сетей ШПД 3D/4D и Wi-Fi, и становится очевидным, что технология цифрового телевидения «передачи IP поверх DVB» оказалась недостаточно конкурентоспособной для передачи Интернета. Во многом по этой же причине не оправдали надежд и технологии интерактивных информационных сервисов в телевидении MHEG-5 и MHP.



реклама

Сегодня эстафета телевизионных интерактивных информационных услуг переходит к технологиям HbbTV и OTT, которые позволяют зрителю получать доступ к дополнительной информации во время просмотра телепередач [3,4]. По нашим оценкам, они могли бы быть реально востребованы зрителями еще несколько лет назад, когда не было столь интенсивного проникновения сотовой связи и сетей широкополосного доступа.

Сегодня же практически любой продвинутый зритель имеет планшет, смартфон или ноутбук, с помощью которых он с легкостью и практически мгновенно может найти и отобразить на экране своих устройств любую интересующую его информацию, в том числе относящуюся к просматриваемой телепрограмме. При этом объемы доступной в сети Интернет справочной информации многократно превосходят базы данных, которые могли бы создать провайдеры сервиса HbbTV. При этом не следует забывать, что для полноценной работы HbbTV Интернет тоже жизненно необходим. А если есть Интернет, значит, есть и возможность искать и скачивать нужную информацию без помощи телевизора.

Идем дальше. На сегодняшний день адепты цифрового эфирного вещания в качестве драйверов его дальнейшего развития делают ставку на многопрограммность (как известно, в двух цифровых мультиплексах DVB-T2 передается 20 телепрограмм) и переход на формат

вещания HDTV. Ход логичный и правильный, но, увы, в современных условиях несколько запоздавший. Реальность такова, что многопрограммность эфирного вещания не будет востребована даже в городах 100+ (с населением от 100 тыс. человек), так как они буквально опутаны сетями кабельного телевидения, операторы которых за вполне разумные деньги транслируют десятки (если не сотни) телевизионных программ. Причем практически все компании сегодня еще предлагают пакеты как минимум из 10 программ HDTV. О таком сервисе эфирному вещанию, ограниченному полосой частот телевизионного канала 8 МГц, можно только мечтать. Поэтому даже в самых оптимистичных прогнозах в третьем цифровом мультиплексе DVB-T2 предполагается передавать не более двух программ HDTV. И то, если эфирное вещание не ограничат сверху частотой 694 МГц, о чем говорилось выше [2].

В сельской местности проблема приема многопрограммного телевидения в значительной степени также решена, поскольку компании непосредственного спутникового вещания, в первую очередь «Триколор ТВ» (свыше 13 млн. абонентов) бьют все мыслимые рекорды роста абонентской базы. Как и абоненты кабельных сетей, зрители спутникового телевидения уже сейчас принимают пакеты из десятков и сотен телепрограмм, в том числе в формате высокой четкости. Рассчитывать в этих условиях на победу в борьбе за зрителей, предлагая (гипотетически!) им пару каналов ТВЧ и два-три десятка телепрограмм стандартной четкости (даже и бесплатных), очень проблематично.

С нашей точки зрения, эти сложности возникли потому, что, желая сохранить зрителей, эфирные вещатели ведут войну широким фронтом сразу против всех конкурирующих технологий, противопоставляя DVB-T2 каждой из них. Между тем, технология DVB-T2, прекрасно справляясь с задачей передачи в полосе частот одного эфирного телеканала нескольких цифровых программ (для чего ее, собственно, и разрабатывали), заметно уступает технологиям, оптимизированным под решение частных задач – например, спутниковому и кабельному телевидению с точки зрения возможности передачи большого количества телепрограмм, в том числе HDTV. А по части интерактивных сервисов даже самые продвинутые версии HbbTV не идут ни в какое сравнение с возможностями Smart TV и IPTV [11]. То есть вероятность одновременной победы DVB-T2 над всеми

конкурентами, да еще на их собственном «поле», представляется очень и очень проблематичной.

Однако стоит лишь немного выйти за рамки общепринятой «дорожной карты» развития DVB-T2, как проблема обретения «второго дыхания» наземного телеэфира предстает несколько в другом свете.

Что делать?

Например, есть смысл вновь вернуться к идее мобильного приема DVB-T2 как драйверу развития эфирного цифрового телевидения. Потому как ни кабельные, ни спутниковые операторы в принципе не способны доставить телепрограммы в движущийся автомобиль. На сегодня только эфирное телевидение да сети беспроводного ШПД реально способны решить эту задачу. Однако по сравнению с эфирным цифровым вещанием у телевидения по технологии IPTV есть серьезные недостатки [13]:

- ◆ необходимость подключения к Интернету на скорости от 2 Мбит/с;
- ◆ необходимость безлимитного трафика (ТВ/видео) – приблизительно 10 минут видеопотока «съедают» от 70 МБ и более;
- ◆ зона покрытия (устойчивый сигнал) – у разных операторов разная сеть покрытия местности;
- ◆ периодическое пропадание сигнала при движении из-за попадания в «слепые» зоны и, как следствие, зависание картинки или отключение от выбранного канала. Поэтому требуется время от времени перезапускать канал заново (если попали в «слепую» зону и проскочили ее);
- ◆ пропадание сигнала в случае перегрузки трафика при пиковых нагрузках на данную соту мобильной связи. Только один этот недостаток в принципе не позволяет создать надежную систему оповещения автомобилистов на основе беспроводной технологии IPTV.

Зато этих недостатков нет у сетей DVB-T2, сигналы которых уже через пару лет можно будет принимать почти по всей территории России! При этом технологии DVB-T и DVB-T2 изначально предусматривали возможность мобильного приема, в том числе в автомобилях, что на первом этапе перехода на цифровое телевидение декларировалось как одно из его принципиальных достоинств перед аналоговым телеэфиром [10]. С этим трудно спорить, так как аналоговое вещание действительно можно смотреть только в неподвижном автомобиле, тогда как цифровое при определенных условиях (отсутствие «мерт-

вых зон» и большого уровня отражений, специальные помехоустойчивые виды модуляции цифрового сигнала) можно вполне прилично принимать даже в условиях большого города. Что наглядно подтверждает опыт работы автомобильного телевидения ООО «Цифровое телерадиовещание» в московском эфире, которое вещает уже несколько лет в формате DVB-T и у которого имеется не очень многочисленный, но постоянный круг абонентов. Однако особой популярностью оно не пользуется, так как для надежного приема цифрового ТВ в автомобиле требуется достаточно сложная инсталляция приемных антенн, выполняемая только в специализированных автомастерских [14].

Тем не менее возможность приема телевизионных программ в автомобилях (для просмотра пассажирами, естественно, а не водителями) является потенциально очень востребованной функцией. Вспомните, сколько часов в среднем приходится проводить автомобилистам и их пассажирам в пробках по пути с работы и на работу. Можно, конечно, слушать радио, находясь в городе (что все и делают), но стоит отъехать от города на несколько десятков километров, как радио сразу немеет. Поэтому при междугородних путешествиях большое количество водителей время от времени выпадает из информационного поля. А в наш век техногенных и природных катастроф это весьма небезопасно. В тоже время, благодаря стараниям РТРС большая часть территории России уже покрыта полями передатчиков DVB-T2, и их сигналы потенциально можно было бы принимать в автомобилях. Проблема в том, что профили и режимы вещания этих цифровых передатчиков оптимизированы для стационарного приема многопрограммного телевидения, причем на направленные антенны.

Для мобильного же приема на ненаправленную антенну в условиях постоянно меняющегося уровня поля передатчика и больших отражений оптимальные параметры сигнала DVB-T2 передатчика должны быть существенно другими. Например, вместо «быстрой» модуляции поднесущих 64...256 QAM нужно использовать помехоустойчивую модуляцию QPSK, которая обеспечивает значительно более уверенный мобильный прием. Для одночастотных сетей значительное увеличение надежности приема на ненаправленную антенну достигается за счет использования кода Аламути, который создает возможность одновременного приема сигналов от двух передатчиков. Однако для



Прием цифровых телепрограмм в автомобиле

реализации этих преимуществ приемник DVB-T2 должен поддерживать данную функцию. Устойчивость мобильного приема накладывает ограничения и на величину защитного интервала, который должен быть не более $1/8 \dots 19/128$. Ну и так далее.

К счастью, используемая в DVB-T2 технология MPLP позволяет одновременно передавать в одном частотном канале программы, оптимизированные и для мобильного, и для стационарного приема. Поэтому если на передающей стороне начать излучать специально для автомобилистов мобильный сигнал DVB-T2, многие из них тут же захотят оборудовать своего «железного друга» соответствующим мобильным приемником и быть всегда и везде в курсе событий. Потому как даже водитель может слушать звуковое сопровождение телепередач, отключив изображение на экране. Что полностью соответствует современным тенденциям развития телевидения «в любое время, в любом месте и в движении». А если вспомнить, что в России имеется более 35 млн автомобилей, потенциально может сформироваться огромный (причем, платежеспособный!) кластер потребителей приемной автомобильной аппаратуры. Если принять решение, что каждый выпущенный в России автомобиль наряду с аптечкой и навигатором ГЛОНАСС должен быть оборудован еще и автомобильным телевизором DVB-T2, возможности перед производителями радиоэлектронного оборудования открываются просто безграничные. Тем более что большая часть современных автомобилей уже имеет встроенную аудиовизу-

альную систему, интегрированную с автомобильным навигатором. Что является хорошей предпосылкой к превращению ее в мобильный цифровой телевизор путем добавления автомобильного тюнера DVB-T2 (цифровой приставки). При этом чтобы телевидение действительно принималось в движении, этот тюнер не должен быть автомобильной версией бытовой приставки (STB). Например, надежность приема телепрограмм в движении увеличивается почти на порядок, если в цифровом приемнике DVB-T2 используется технология разнесенного (Diversity) приема. Суть этой технологии заключается в том, что приемник имеет несколько независимых антенных входов (обычно 2...4), каждый из которых подключен к собственной ненаправленной антенне. При этом, хотя при движении автомобиля уровень сигнала на выходе каждой антенны непрерывно меняется, схема Diversity постоянно отслеживает уровень ошибок в каждом из каналов приема и в каждый момент времени переключается на антенну, обеспечивающую наилучший прием. В результате этого цифровой приемник постоянно работает с сигналом максимально возможного качества. Несмотря на то, что описанная технология выглядит очень сложной, у российских разработчиков есть успешный опыт создания цифровых приемников DVB-T/T2 с Diversity. Например, МНИТИ и французская компания DiVcom (ныне – Parrot) в 2011 году совместно разработали цифровую приставку STB DVB-T/Diversity, которая с успехом демонстрировалась на выставке IBC2011 в Амстердаме. Поэтому в случае



Цифровая приставка МНИТИ DiBCom с Diversity

старта в России «автомобильного» эфирного цифрового вещания, отечественные производители будут готовы бороться за этот сегмент рынка цифровых приемников. А это значит, что будут созданы новые рабочие места в промышленности и станет развиваться высокотехнологичное производство.

Помимо автомобильных телевизоров, еще одним рынком для мобильных устройств с приемом DVB-T2 могли бы стать тюнеры USB или Wi-Fi для планшетов и смартфонов. Опять же при условии, что передаваемый по сетям DVB-T2 сигнал будет оптимизирован для мобильного приема.

Если заглянуть еще дальше, то тема персонального приема цифрового телевидения может стать крайне актуальной, когда в широкие массы шагнут очки дополненной реальности Google Glass. Сейчас их позиционируют как персональный дисплей для отображения информации

с планшетов, смартфонов и т.д. Однако мало кто из их будущих владельцев откажется от возможности время от времени посмотреть на них еще и выпуск новостей или другую любимую телепрограмму. Дисплей-то уже есть, его нужно только дополнить беспроводным модулем приема DVB-T2, который вполне может быть встроен в тот же смартфон.

В сухом остатке

Таким образом, у эфирного цифрового телевидения есть сильные козыри в борьбе за зрителей, которые оно пока не использует. Причем, что очень важно, применительно к автомобильному телеприему реальной альтернативы DVB-T2 в обозримом будущем нет и не предвидится (не считая DVB-T2 Lite, который также является членом семейства стандартов DVB). Если запустить этот проект, то выиграют все: и вещатели, и производители приемной аппаратуры, да, по большому счету, и все россияне. Ведь каждый из нас время от времени становится пассажиром, причем, не только легкового автомобиля, но и автобуса, маршрутки и т.д. Но, повторимся, для этого необходимо, чтобы вещательные компании начали передавать сигналы DVB-T2 с «автомобильными» видами модуляции.

Сказанное выше отнюдь не догма и не прямое руководство к действию. Мы прекрасно понимаем, что для начала серьезного разговора о возможности реализации данных предложений, необходимо прежде рассмотреть множество

технических и организационных вопросов, включая разработку бизнес-модели проекта. Целью этих двух статей (первая часть [1]) была попытка предложить российским специалистам в области телевидения вместе подумать, как наилучшим образом использовать возможности стандарта DVB-T2. Ведь они еще далеко не исчерпаны.

Литература

1. **Быструшкин К.Н., Поляков А.Ю.** 3D – второе дыхание эфирного телевидения. // *Mediavision*. 2013. № 10/40. С. 61-63.
2. Раздача слонов. // *ComNews*. Стандарт. 2014. № 1. С. 12-18.
3. **Быструшкин К.Н., Степаненко Л.Н.** Телевизоры: такими они будут завтра? // *Mediavision*. 2012. № 8/28. С. 31-34; № 9/29. С. 72-76.
4. **Быструшкин К.Н.** Роль и место телевидения в современном цифровом мире. // *Электросвязь*. 2012. № 11. (<http://www.elsv.ru/files/actual/317.pdf>)
5. **Кривошеев М.И.** Международная стандартизация цифрового телевизионного вещания: монография // М.: ФГУП НИИР. 2006. 927 с.
6. **Ануфриев И.К., Быструшкин К.Н., Соколов В.М.** Заглянем в завтра: информационные технологии 2000 г. // *Электросвязь*. 1995. № 10. С. 11-15.
7. **Быструшкин К.Н.** Мультимедиа придет в каждый дом. // *Радио*. 1996, март. С. 6-9.
8. **Ануфриев И.К., Быструшкин К.Н.** Концепция эволюционного внедрения цифрового телевидения в России. // «625». 2001. № 9. С. 68-70.
9. **Быструшкин К.Н.** Стратегия развития отечественной телевизионной отрасли на этапе перехода от аналогового телевидения к цифровым инфокоммуникационным сетям. // *Системы и средства связи, телевидения и радиовещания*. 2005. № 1-2. С. 22-28.
10. **Быструшкин К.Н., Степаненко Л.Н.** Долгая дорога к цифре // *Салон Audio Video*. 2006. №5. С. 4-11.
11. **Быструшкин К.Н.** Умные телевизоры начинают и выигрывают. // *Connect! Мир связи*. 2012. № 2. С. 11-13.
12. **Быструшкин К.Н., Степаненко Л.Н.** Особенности национального DVB. // *Салон Audio Video*. 2004. № 9. С. 4-10.
13. Новинка 2013 года. Цифровое ТВ – IPTV – Новое поколение ТВ./ ООО «AvtoShev»: офиц. сайт: http://avtoshev.ru/mini_carpc_tv/
14. DViision – цифровое автомобильное телевидение: офиц. сайт: <http://www.dtb.ru>



Очки Google Glass – видео, которое всегда с тобой