

Мобильное телевидение

Александр ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

"Родители Ильи Муромца были простыми колхозниками".

Из школьных сочинений

Пути телевизионные

Вы наконец-таки оторвались от телевизора и открыли журнал "Радио"? Скоро вам станет проще жить, ибо, как считает компания IMS Research, к 2011 г. около 500 млн человек смогут одним глазом просматривать ТВ программы с помощью своих мобильных устройств, а другим, как считает наша редколлегия, — журнал "Радио".

Концепция мобильного ТВ сегодня вызывает самый большой энтузиазм среди участников мобильной индустрии, поскольку у всей этой индустрии повсеместно отмечается падение роста клиентской базы, и нужно сохранять доходы. Однако оговоримся сразу — присутствующие в настоящее время на мировом рынке проекты мобильного ТВ пока не вполне удовлетворяют запросы потребителей. Быть может, и сам потребитель еще не созрел до такой услуги. Во всяком случае, согласно исследованиям Ассоциации GSM, на большинстве европейских развитых рынков около 65 % абонентов не хотят использовать подобный сервис совсем, еще 15 % готовы смотреть, но полностью бесплатно, остальные 20 % готовы платить за него не более 10 долл. в месяц. Если провайдеры будут поста-

влять интересный контент, обеспечивать высококачественный прием сигнала, предоставлять доступные и привлекательные телефоны, то каждый новый абонент мобильного телевидения станет поклонником данной услуги. Однако для этого провайдерам услуг мобильного телевидения и их партнерам необходимо делать достаточные инвестиции в развитие инфраструктуры и технологии для обеспечения широкой зоны охвата и хорошего качества приема в любых условиях. Поэтому только при выполнении этих условий может сбыться прогноз аналитической компании Juniper Research: стремительный рост рынка мобильного телевидения эксперты компании ожидают уже в 2008 г., а к 2011 г. доходы от мобильного телевидения достигнут 11,7 млрд долларов США.

Разумеется, пользователям, как всегда, будет неважно, каким именно образом будет доставляться эта услуга. Главное для них — цена, набор программ и качество. "Родителей" же мобильного ТВ нетрудно найти среди цифрового ТВ и мобильной связи. Вот только "дети" от этого "брака", как выясняется, могут получить весьма разную наследственность. Вы спросите: "А разве в доставке мобильного ТВ в

мобильной сети есть варианты?" Оказывается, есть, поэтому в мобильном ТВ родителей очень даже выбирают...

Одна сеть — все услуги

Первый вариант — вполне традиционный. Разумеется, точно так же, как и в случае передачи голоса или данных, сеть мобильной связи может стать средой для передачи ТВ сигнала. Подобные технологии существуют и применяются на практике.

Во-первых, это потоковое видео (streaming), для доставки которого требуется сотовая сеть, вещание ведется адресно на каждое абонентское устройство (one-to-one, "точка-точка"), и абонент выбирает заранее записанные клипы. Обычно просмотр на абонентском устройстве производится один раз, и редко когда просмотр производится многократно (тогда процедура выполняется снова). При этом существуют ограничения по пропускной способности сотовой сети и могут возникнуть проблемы, если, например, все абоненты будут скачивать контент одновременно.

Во-вторых, это скачивание видео, для которого также требуется сотовая сеть, загрузка ведется адресно на каждое абонентское устройство (one-to-one, "точка-точка"). Абонент выбирает заранее записанные клипы и может их просматривать на абонентском устройстве много раз. Обычно контент загружается ночью, когда меньше загрузка сети, затем он просматривается с карточки памяти.

В рассмотренных случаях сеть мобильной связи, во-первых, получает

дополнительную нагрузку в виде ТВ трафика, а во-вторых, должна обеспечивать постоянный высококачественный прием ТВ программ, что, несомненно, тяжелее, чем в случае передачи голоса или пакетов трафика Интернет. Первая проблема решается с помощью развертывания "более скоростных" мобильных сетей 3G (UMTS/HSPA или cdma2000 EV-DO), что, впрочем, не снимает полностью проблему пропускной способности, поскольку в мобильных сетях, как правило, не бывает таких излишков. Что касается покрытия, обеспечивающего постоянно высокую скорость передачи данных, то вряд ли какая-нибудь сеть мобильной связи может этим похвастаться. Во-первых, используемая среда передачи (особенно в городах) имеет высокую степень неопределенности и сильно зависит от спонтанных перемещений абонентской массы, а во-вторых, инвестиций на обеспечение гарантированного качества с учетом таких перемещений (на базе создания в сети избыточной пропускной способности) не хватит ни у одного оператора в мире. Зато с точки зрения персонального обслуживания абонента мобильная сеть открывает широкие просторы — теоретически каждый абонент может заказывать любой контент. Да и терминал — "обычный" мобильный телефон с соответствующим экраном.

Для подобной организации мобильного ТВ существуют специализированные платформы доставки "потокowego" видео в сетях 3G. Одна из них — MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service), предусматривающая гибкое управление пользователями просматриваемым контентом, т. е., проще говоря, поддерживает технологию "видео по запросу", поскольку сама сеть обеспечивает механизм обратной связи. Эта технология позволяет запускать сервисы мобильного телевидения в существующих сетях третьего поколения с относительно небольшими затратами — ведь среда передачи уже есть. MBMS поддерживает режим мультимедийного вещания и услуги многоканальной передачи, это позволяет операторам предоставлять мультимедийный контент как широкому кругу абонентов, так и отдельной группе, подписанной на услугу. MBMS также поддерживает широкий спектр мультимедийных приложений. Для предоставления услуг мобильного телевидения на базе MBMS не требуется дополнительных денежных вложений, связанных с расширением радиочастотных ресурсов, операторам необходимо только обновить программное обеспечение сетей UMTS/HSDPA. Собственно, в этом варианте в мобильном терминале необходимо иметь медиаплеер для просмотра видеотрансляций. Специализированный контент стараются адаптировать специально для мобильного устройства: крупные планы, небольшое количество деталей, средняя скорость движений персонажей во избежание лестничного эффекта, короткие по времени сюжеты. С обычными ТВ программами сложнее — их не подправишь. В общем, как говорится, проблема решается, но проблемы остаются.

Впрочем, уже в этом году компании Huawei Technologies и Qualcomm провели успешное тестирование услуги MBMS на сети Huawei UMTS/HSPA с использованием мобильных телефонов с чипсетами Qualcomm Mobile Station Modem MSM7200 (с поддержкой скоростей передачи 7,2 Мбит/с к абонентам и до 5,76 Мбит/с от абонентов). Во время тестирования, благодаря технологии MBMS, передача телевизионных программ на терминалы происходила без перебоев со скоростью 256 Кбит/с, качество изображения при этом оставалось высоким. Пользователи получили возможность быстро переключать телевизионные каналы путем нажатия навигационных клавиш на телефонной трубке, а технология MBMS сделала возможным остановку просмотра программ при поступлении входящих голосовых вызовов и автоматическое его возобновление по окончании разговора. Успешное тестирование показало, что технология MBMS может быть введена в коммерческую эксплуатацию уже в 2007 г. Благодаря специальным технологиям PTP (Point-to-Point) и PTM (Point-to-Multipoint) она позволяет использовать одну частоту для трансляции более дюжины мобильных телевизионных каналов и помогает операторам разрабатывать различные приложения, включая мультимедийную рекламу, бесплатные и платные телевизионные каналы и групповую рассылку мультимедийных сообщений. Так как решение Huawei MBMS включает новейшие алгоритмы управления радиоресурсами, оно позволяет операторам разделять их между услугой MBMS и другими мобильными услугами. На сегодня мобильные терминалы 3G требуют только обновления программного обеспечения для поддержки MBMS, что позволит предложить новые услуги в короткие сроки.

Итак, главные усилия создателей MBMS направлены на оптимизацию указанных выше проблем, возникающих в сетях мобильной связи при передаче "объемного" трафика.

Одна услуга — две сети

В процессе конвергенции всего и вся, которым охвачена отрасль связи, возникло нетрадиционное, но очень простое решение проблемы доставки мобильного ТВ. Как показывает житейский опыт, во многих случаях лучше всего довериться специалисту. Поэтому, почему бы для доставки ТВ не использовать сеть эфирного ТВ вещания? То есть традиционной мобильной связи (голос + данные) — мобильная сеть, а мобильному ТВ — ТВ сеть. Ну а интеграция мобильного сервиса произойдет в конвергентном терминале, который физически представляет собой два разных терминала "в одном флаконе" с общим дисплеем. В настоящее время рынок таких терминалов бурно прогрессирует вслед за рынком конвергентных терминалов с возможностью работы в сетях Wi-Fi. Зато никаких ограничений — мобильная сеть не перегружена видеотрафиком, а эфирная цифровая ТВ сеть показывает все,

на что способна. Плюс — неограниченное число обслуживаемых абонентов. В общем, казалось бы, все прекрасно, но, как мы знаем, праздников без огорчений не бывает, и поэтому появляются проблемы с гибкостью обслуживания, а именно с персонализацией связи. То есть теперь с помощью традиционной мобильной сети можно скорректировать профиль обслуживания в части выбора какого-то одного из нескольких сформированных оператором наборов ТВ программ, вести учет потребленного эфирного времени и выставлять счета. Но не больше. Трудности возникают с персональным обслуживанием абонента, ибо в режиме массового ТВ вещания возможна только лишь указанная псевдоинтерактивность.

Итак, в рассматриваемом случае доставка вещательных ТВ программ идет в реальном времени. Для этого не обязательно иметь сеть сотовой структуры, трансляция ведется по принципу "точка-многоточка" (one-to-many), ТВ программы просматриваются в реальном времени один раз, и нет возможности "перезапросить" пропущенную программу. Зато такой вариант характеризуется невысокой стоимостью и высоким качеством.

В общем, создание "параллельной" инфраструктуры на базе цифрового эфирного вещания в других ("несотовых") диапазонах радиочастот позволяет получить чрезвычайно высокое качество "картинки" и теоретически большее количество транслируемых ТВ программ, но требует наличия специализированного терминала и дополнительно радиочастотного ресурса.

Итак, на сегодняшний день в борьбе за рынок мобильного ТВ главными конкурентами MBMS и сотоварищи являются стандарты мобильного ТВ: DMB, ISDB-T, MediaFLO и DVB-H, которые в общем виде похожи друг на друга по архитектуре и способам доставки контента. Но они не просто похожи, главное, что они — конкуренты на зарождающемся рынке мобильного ТВ.

DMB

DMB или Digital Multimedia Broadcast (цифровое мультимедиа-вещание) — стандарт, основанный на принципах, реализованных ранее в стандарте цифрового звукового вещания Eureka-147. "Наземный" вариант T-DMB (T — terrestrial) использует наземные вещательные сети в полосе III (174—230 МГц) и/или в диапазоне L (1452—1492 МГц), тогда как его спутниковый вариант S-DMB (S — satellite) задействует спутниковые сети того же диапазона L. Разработан в Корее, внедрялся в Великобритании, Германии и Италии.

ISDB-T

ISDB-T или Integrated Services Digital Broadcasting (стандарт цифрового вещания с интеграцией услуг) разработан в Японии для наземного цифрового телевидения. Стандарт предусматривает ряд режимов, пригодных для вещания на портативные приемники. Как и другие японские стандарты, скорее всего, будет развиваться преимущественно в Японии (так японцы тради-

ционно защищают свой рынок от зарубежных конкурентов), где в прошлом году начался коммерческий запуск мобильного ТВ на базе ISDB-T в трех городах.

MediaFLO

MediaFLO — стандарт/технология компании Qualcomm (США) для доставки вещательного ТВ контента на портативные терминалы. В 2003 г. в США для телевизионного вещания на мобильные терминалы был выделен диапазон 700 МГц (однако может работать и во всем дециметровом ТВ диапазоне).

MediaFLO изначально создавалась для мобильных терминалов, в то время как DVB-H и T-DMB являются расширениями существующих стандартов вещания, обладающих рядом недостатков в плане интерфейсов, мобильности и энергопотребления. В частности, помимо поддержки трансляции потокового видео, в MediaFLO добавлена функция фоновой передачи видеофрагментов, пересылаемых в периоды времени, когда трафик минимален. Как отмечают специалисты, еще одним достоинством технологии является ее простота и доступность для операторов сотовой связи (cdma2000 EV-DO и UMTS, к которым она адаптирована), а возможным недостатком — необходимость ее лицензирования у Qualcomm (т. е. за право использования нужно будет заплатить). В США развивается пилотный проект на базе MediaFLO в диапазоне UHF в Сан-Диего (там находится штаб-квартира Qualcomm), после чего планируется охват всей страны (ранее назывался 2007 г.).

DVB-H

DVB-H или Digital Video Broadcast — Handheld — европейский стандарт цифрового телевизионного вещания на экраны мобильных терминалов (сотовых телефонов, портативных компьютеров PDA). Он был стандартизован ETSI (Европейский институт по стандартизации в области связи) в 2004 г. и является расширением технологии наземного цифрового ТВ вещания DVB-T (DVB-Terrestrial), который развивается во многих странах и намечен к вводу в РФ) с учетом свойств и характеристик мобильных терминалов. Важно отметить, что система DVB-H работает в частотных диапазонах, отведенных под вещание (обычно это диапазон UHF). Пока у мобильных операторов доступа в эти диапазоны нет.

Стандарт DVB-H можно комбинировать с технологиями мобильной телефонии и, таким образом, извлекать дополнительные преимущества из объединения вещательных и радиотелефонных сетей (к примеру, использовать в бизнес-моделях их обратный канал, о чем уже говорилось выше). Поскольку стандарт DVB-H является наиболее вероятным кандидатом на завоевание европейских просторов, включая и РФ, он заслуживает более подробного рассмотрения. Но сначала пару слов о его родственнике.

Европейский стандарт цифрового наземного вещания DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) разрабатывал-

ся с учетом его совместимости с уже действующим стандартом цифрового спутникового вещания DVB-S и соответствующим стандартом для кабельных сетей DVB-C. Эта совместимость позволяет использовать один и тот же информационный пакет для работы во всех трех стандартах. К тому же общие методы кодирования снижают расходы на разработку и производство применяемых в оборудовании микросхем. Для компрессии потока в DVB-T используется MPEG-2.

DVB-T базируется на европейских телевизионных стандартах с чересстрочной разверткой при частоте полукадров 50 Гц и разрешении 625 строк. Опционально предусмотрены телевизионные стандарты высокой четкости (ТВЧ) с удвоенным разрешением по вертикали и горизонтали и передача широкоформатного изображения 16/9. Поддерживается звук в формате Dolby AC-3. Для передачи аудио принят стандарт MUSICAM. Стандарт DVB-T предлагает три варианта ширины канала — 8, 7 и 6 МГц (с учетом особенностей ТВ разных регионов мира). В качестве системы модуляции используется принятая в стандарте цифрового радиовещания DAB (Digital Audio Broadcasting) система COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing), разработанная специально для борьбы с помехами от многолучевого приема (являющегося, в частности, причиной возникновения сразу нескольких контуров на экране телевизора). Использование COFDM определено и японским стандартом цифрового эфирного вещания. COFDM является мощным средством борьбы с помехами, к тому же он предоставляет гибкие возможности регулирования уровня помехозащищенности в зависимости от скорости передачи данных.

В связи с этим стандарт DVB-T позволяет применять обычное устаревшее антенно-распределительное оборудование, без всяких доработок, тогда как, например, американский стандарт ATSC предъявляет существенно большие требования к направленности антенны. Кроме того, использование COFDM решает задачу устойчивого приема на движущуюся антенну, вплоть до скорости 300 км/ч.

Физический уровень DVB-H (радиосигналы, методы передачи/приема и пр.) аналогичен DVB-T. Используется дециметровый диапазон для систем ТВ вещания (470...862 МГц). Однако не следует думать, что DVB-H обладает некими "эксклюзивными правами" на DVB-T. Хотя в пользу DVB-H говорит его европейское "происхождение", но, к примеру, сигналы MediaFLO могли бы также экономично передаваться в сети DVB-T, как и сигналы DVB-H.

Реализация услуг на основе DVB-H требует развертывания сети цифрового наземного или спутникового вещания с использованием ретрансляторов для улучшения качества покрытия территории в условиях сложного рельефа (город). Мобильные терминалы для приема DVB-H являются двухмодовыми и, по сути, состоят из двух терминалов (телевизионного и радиотелефонного) с общим экраном. При этом сигналы DVB-H

в каналах наземного телевизионного вещания передаются параллельно сигналам DVB-T.

В стандарте DVB-H преодолены ограничения, не позволяющие использовать для ТВ вещания на мобильные терминалы стандарт DVB-T. В частности:

- снижено энергопотребление, что увеличивает время работы мобильного терминала;

- повышена устойчивость работы в очень сложных условиях приема на ненаправленную антенну мобильного терминала;

- использован IP-протокол, позволяющий передавать на мобильный терминал IP-потоки аудио, видео и другой web-контент;

- реализована меньшая разрешающая способность монитора (320×240 пикселей, потому что для малого экрана больше и не нужно), что позволяет передавать в 10—15 раз больше телепрограмм, чем в DVB-T.

Суммарная скорость передачи данных в каналах DVB-H изменяется в пределах от 2 до 12 Мбит/с с учетом требований смещенных каналов передачи аудио, видео, данных и зависит от вида модуляции и полосы пропускания радиоканала (в РФ — 8 МГц). Теоретически DVB-H может обеспечить передачу на мобильный терминал от 15 до 25 видеоканалов в одном радиоканале. Причем именно применение IP в DVB-H позволило сделать телевизионный мобильным. Если в DVB-T, где в пакете передается 3—5 ТВ программ на большой телеэкран и скорость на одну программу составляет 4—5 Мбит/с, то при передаче данных по IP-технологии в DVB-H на портативный экран передается 10—55 ТВ программ и скорость составляет 200...500 кбит/с на одну программу.

По сравнению со стандартом DVB-T работа в стандарте DVB-H требует дополнительных технических качеств, поскольку производится мобильный прием на ручные устройства. Во-первых, возникает проблема с энергетикой, и доступная мощность излучения ограничена (в DVB-T она в 7 раз выше), поскольку прием идет на ненаправленную встроенную антенну небольших размеров, в этом стандарте могут быть задействованы небольшие соты, т. е. потребуется применять принципы сотовой связи. К тому же в DVB-H, в отличие от DVB-T, введен режим разделения времени (time slicing), что дает 80—90 % экономии энергии, поскольку тюнер включается только на периоды приема временных слотов, соответствующих выбранной услуге, остальное время он выключен.

Во-вторых, в DVB-H производится передача управления при перемещении абонента в смежных сотах (процедура handover — перенастройка на работу с новой сотой). К тому же применяются улучшенные методы кодирования и модуляции для работы в условиях мобильности и импульсных помех. В качестве транспортной среды в DVB-H используется IP.

DVB-H обладает несомненными преимуществами в смысле возможно-

стей мультиадресации и по качеству воспроизведения перед используемыми для аналоговых целей сетей мобильной связи 2,5G (GPRS) и 3G. Интересно, что при подключении мобильного терминала к ближайшему (в том числе к обычному аналоговому) телевизору можно принимать на нем весь профиль обслуживания с вполне приемлемым качеством. Это могли бы оценить, к примеру, дачники (хотя для этого все равно нужно решать проблему радиопокрытия).

Технологию DVB-H используют ведущие производители мобильных терминалов (BenQ/Siemens, LG, Nokia, Motorola, Samsung и Sony Ericsson) и крупнейшие зарубежные операторские компании. Предварительная коммерческая эксплуатация уже проведена во многих странах мира, но пока основной технической проблемой мобильного ТВ остается качество. К примеру, хотя DVB-H и поддерживает частоту смены кадров на уровне 25 кадров в секунду, как отмечают специалисты, во время тестирования в различных странах и сетях этот показатель оставался на уровне 15—16 кадров в секунду. В будущем качество "картинки" окончательно догонит традиционное телевидение, но даже сегодняшних показателей достаточно для мобильных телефонов — ведь их экран невелик. Интересно, что в США существует проект компании Crown Castle в Питтсбурге, предусматривающий вещание в DVB-H в диапазоне L (1,5 ГГц) в каналах шириной 5 МГц (разумеется, как указывается в рекламных буклетах, ожидается охват этим вещанием всей страны).

Разумеется, размер антенны, используемой в мобильном терминале, будет тем меньше, чем выше рабочая частота. Однако стоимость сети в диапазоне L значительно выше, чем на более низких частотах. С другой стороны, при работе в диапазоне III (VHF) терминалы придется снабжать телескопическими антеннами, и не все пользователи смогут принять такую конструкцию, по крайней мере, в Европе. В общем, диапазон IV — это наилучший возможный компромисс.

ТВ мобилизация

Наиболее важным фактором того, что большинство операторов выбрали DVB-H, стало то, что этот формат отлично поддерживает бизнес-модели. Он позволяет операторам оставить за собой биллинг, контроль качества сервиса и поддержку клиентов, а для теле вещателей остается контроль за контентом.

Сервис-провайдеры должны работать с создателями контента, агрегаторами и телевещателями, чтобы, с одной стороны, отслеживать качество контента, а с другой — защищать авторские права. Бизнес-модели могут быть построены вокруг подписки на сервис, разовых платежей, платы за просмотр и даже интерактивных сервисов. Чрезвычайно важной проблемой мобильного ТВ остается необходимость помнить о том, что сервис буквально высасывает аккумулятор телефона.

Специалистами предлагается следующая классификация услуг мобильного ТВ.

1. "ТВ по запросу" предполагает выбор контента и времени просмотра, оно интерактивное и персонализированное.

2. "Push TV" — это просмотр событий в тот момент, когда они происходят, участие абонентов в тематических группах (местная, спортивная, новости и т. д.). Вещание наполнено всяческими событиями (голы, важные новости), оно интерактивное и персонализированное (заказ темы производится предварительно, подтверждать его не надо).

3. "Live TV" — это "обычное" телевидение с просмотром по расписанию. Контент такой же, как в обычном телевидении, или же модифицированный, вещание — интерактивное и персонализированное.

По данным исследовательской фирмы Informa, к 2010 г. будет продано более 50 млн телефонов стандарта DVB-H. Исследование Frost & Sullivan показывает, что технология DVB-H является самой перспективной на рынке мобильного телевидения. В 2006 г. сервисы, запущенные с помощью этой технологии, принесли 60 млн долларов, а к 2010 г. размер этих доходов может достигнуть 2,04 млрд долларов. Считается, что в секторе мобильного телевидения будет наблюдаться ежегодный рост в 50 % вплоть до 2010 г. Мобильное

ТВ, предоставляемое непосредственно по мобильным сетям, также ожидает мощный рост и даже лидирующие позиции на рынке. Однако, начиная с 2010 г., оно будет обойдено более быстроразвивающимися услугами цифрового ТВ вещания (DVB-H и сотоварищи). К тому времени более половины абонентов мобильного телевидения в мире будут принимать видеосигнал с помощью цифровой вещательной услуги.

Что касается РФ, то, по мнению ряда экспертов, одним из основных барьеров к внедрению стандарта DVB-H является отсутствие в России выделенного частотного ресурса в диапазонах UHF, VHF и неготовность национального регулятора в области связи к новой технологической реальности в части мобильного ТВ. Впрочем, планы отечественных компаний на этот счет есть. В частности, ОАО "Система Масс-Медиа" планирует в первом квартале 2008 г. начать коммерческое вещание в формате DVB-H в Москве, а далее везде.

Итак, сегодня все технологии мобильного ТВ находятся в примерно одинаковых начальных условиях, поэтому пока в нашем "колхозе" есть несколько перспективных бригад. Основная их проблема — качество. Какая бригада победит — покажет рынок. Выиграет тот, кто первым развернет большую сеть определенного стандарта и задействует большую партию соответствующих мобильных терминалов. ■

Экспедиция N8S

В апреле состоялась международная экспедиция на расположенный в Тихом океане атолл Свейнс (Американское Самоа). В ней приняли участие радиолубители семи стран: Сербии, Македонии, США, России, Украины, Греции и Монголии. За 11 дней участникам экспедиции удалось провести более 117 тысяч связей. На **фото** (слева — направо) — участники экспедиции из России и Украины Евгений Кулешов (RK3AD), Виктор Василенко (RU4SU), Роман Ткаченко (UR0MC), Алексей Романов (UA4HOX) и Игорь Буклан (RA3AUU).

