

ПЕРЕХОД К ЦИФРОВОМУ ТЕЛЕВИЗИОННОМУ ВЕЩАНИЮ

Н. Щербак

Конец двадцатого века принес немало технологических достижений, серьезно изменивших уклад жизни современной цивилизации. Рождение Интернета и проникновение его в различные сферы деятельности человека, развитие беспроводных средств коммуникации, в том числе мобильной телефонии, тотальная компьютеризация, взрывной рост “электронных” финансовых и коммерческих инструментов... Сегодня мы на пороге, скорее даже в процессе, новой технологической революции – массового распространения цифрового телевизионного вещания. О значимости этого процесса говорит тот факт, что и Интернет, и ПК, и сотовый телефон – предметы для массового потребителя далеко не первой необходимости, по крайней мере в момент их появления. Телевизоры же есть практически у всех, в отнюдь не богатой России их не менее 60 млн. К тому же, цифровое телевидение (ЦТВ) – это принципиально новые возможности, это интерактивность, это среда доставки мультимедийного трафика. Поэтому изменение формата ТВ-вещания – не просто сложная техническая задача. Это – серьезнейший фактор, действующий в экономическом и социальном плане в общемировом масштабе.

Что дает цифровое телевидение? До массового зрителя практически без искажений доходит сигнал студийного качества – исчезают помехи, характерные для аналогового вещания. Появляется возможность передавать видеоизображение телевидения высокой четкости (ТВЧ, HDTV) с числом строк развертки 720, 1080 (соотношение строк и столбцов 9:16) и выше против стандартных сегодня 480–625 строк (формат 3:4). Однако увидеть эту высокую четкость

ПЕРСПЕКТИВЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

можно лишь на экране ТВ-приемника с соответствующими характеристиками кинескопа. Поэтому не менее важно, что ЦТВ позволяет гораздо эффективнее использовать спектральный диапазон – вместо одного аналогового ТВ-канала можно формировать несколько цифровых, на порядок возрастает число одновременно доступных ТВ-программ. Наконец, развитие средств доставки цифрового телевизионного сигнала – важный шаг к столь интенсивно прорабатываемому сегодня “телевидению по запросу”, когда зритель выбирает уже не канал, а именно фильм или передачу, которые он хочет сейчас смотреть.

Цифровое телевидение – это, как и практически любая новая технология, – гигантское поле битвы альянсов ведущих производителей. Борьба ведется по всем возможным фронтам – выбору единого стандарта, способу доступа, методам кодирования сигнала и т.д. Выделяют четыре основных механизма передачи ТВ-трафика конечным потребителям – кабельный, спутниковый, наземный (эфирное вещание) и так называемый сотовый. Последний метод реализуют высокочастотные системы с труднопроизносимыми аббревиатурами: MMDS (Multichannel Microwave Distribution System), LMDS (Local Microwave Distribution System), MWS (Multimedia Wireless System), работающие (в России) в диапазонах 2,5–2,7; 27,5–29,5 и 40,5–43,5 ГГц, соответственно. Однако системы сотового телевидения – это предмет отдельного разговора в силу их специфики. Российский зритель знаком (или вскоре познакомится) со спутниковым и кабельным ЦТВ. Однако стратегический вопрос развития телевидения в государстве – сеть наземного вещания. Остановимся на ней подробнее.

В области массового вещания столкнулись два стандарта передачи сигнала – ATSC (Advanced Television Systems Committee, США) и DVB (Digital Video Broadcasting, Европа). Особняком стоит Япония со своим ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting), но Восток, как известно, – дело тонкое. Противостояние американского и европейского стандартов, по крайней мере для России, – уже вопрос прошлого, поскольку выбор в пользу DVB сделан, по всей видимости, окончательно. Эти стандарты аналогичны в том смысле, что оба ориентированы на передачу видео- и аудиоданных, кодированных и компрессированных посредством MPEG-2 [1]. Звук может кодироваться с помощью других алгоритмов, например Dolby AC-3. Поэтому, вообще говоря, качество картинки мало зависит от выбора одного или другого метода модуляции, если она успешно принята приемником.

В США при выборе стандарта цифрового телевизионного вещания основное внимание уделяли повышению качества изображения. При этом увеличение числа каналов со стандартным качеством изображения не рассматривалось. Очевидно, что изображение с высоким разрешением проявит себя на телевизорах с большим экра-



ном – ну никак не меньше 32 дюймов, еще лучше – 55–60 дюймов. ТВ-приемники данного класса стоят соответственно 2–3 и 5–10 тыс. долл., – т.е. гораздо дороже привычных телевизоров.

В Европе при разработке цифровой телевизионной системы DVB учли печальный опыт десятилетней давности, связанный с развертыванием коммерческого телевизионного вещания высокой четкости – в основном, аналоговой ТВЧ-системы MAC (Multiplexed analog components). Поэтому основное внимание уделили увеличению числа каналов со стандартной разрешающей способностью. Это позволило начать переход к ЦТВ с выпуска относительно дешевых (400–600 долл.) приставок для уже имеющихся телевизионных приемников. Кроме того, европейский стандарт рассматривается как основа для единой телекоммуникационной системы, ориентированной на передачу данных самой различной природы – отсюда требования к низкой вероятности ошибок. Чего начисто нет в ATSC – передача данных там вообще не документирована.

ATSC ориентирован на трансляцию в полосе шириной 6 МГц (стандартная ширина канала американской системы аналогового ТВ NTSC) одного потока со скоростью 19,28 Мбит/с при наземном вещании и двух таких потоков – в сетях кабельного телевидения. DVB гораздо гибче – в стандартной полосе 8 МГц он обеспечивает выбор скорости в диапазоне от 4,98 до 31,67 Мбит/с (возможна работа в регионах с каналами шириной 6 и 7 МГц). Соответственно изменяется и число ТВ-программ в этой полосе – от 16 до 2, причем возможна одновременная трансляция программы с низким разрешением, но высокой надежностью и с высоким разрешением при пониженной надежности приема. Уникальная особенность DVB – это мобильность приемника, он может перемещаться со скоростью до 300 км/ч – а это поезда, междугородный пассажирский автотранспорт, мобильные службы (скорая помощь, полиция) и т.п.

Однако самое существенное – это надежность доставки сигнала, в чем ATSC уступает DVB. И корень зла тут – в принятой в ATSC многопозиционной амплитудной модуляции с частично подавленной боковой полосой 8-VSB (vestigial-sideband modulation system for Broadcast). В целом, 8-VSB можно назвать вершиной технической реализации систем амплитудной модуляции с подавлением боковой полосы. Однако по сравнению с DVB в реальных условиях он проигрывает – по надежности, гибкости, требованиям к приемным антеннам.

ПЕРЕХОД К ЦИФРОВОМУ ВЕЩАНИЮ В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ

Соединенные Штаты – лидер технологического прогресса современной цивилизации – желают быть лидером и в цифровом телевидении. Первые наземные передачи ЦТВ и ТВЧ начались еще в 1997 году. По требованию Федеральной комиссии по связи (FCC), к маю 2002 года все коммерческие станции должны перейти на передачу с использованием цифровых сигналов, для некоммерческих станций этот срок отодвинут на один год. К концу 2006 года все станции должны прекратить аналоговое вещание. Так изложено на бумаге. В действительности в США с цифровым телевидением ситуация не слишком радужная.

В отличие от происходившего в 60-е годы перехода на цветное телевидение, сигналы которого можно было принимать и на чернобелые приемники, сигнал ЦТВ аналоговый телевизор не воспринимает – необходим либо новый цифровой ТВ-приемник, либо цифровая принимающая приставка к аналоговому. Устройства эти, даже по американским меркам, не дешевые – например, крупный магазин бытовой электроники в Нью-Йорке предлагает приемники ТВЧ Panasonic по цене от 1500 до 2800 долл. Около 650 долл. стоит ЦТВ-приставка Thomson. И хотя в стране уже более 170 телеви-

зионных станций вещают в стандарте ATSC, продано всего лишь около 625 тыс. ЦТВ-приемников [2]. И это несмотря на то, что производством и поставками ЦТВ-приемников в США занимаются свыше 30 фирм, а парк аналоговых телевизоров в стране оценивают на уровне 300 млн. [3]. Поэтому телекомпании – как эфирного, так и кабельного вещания – не спешат переходить на цифровой формат. А еще более усугубляет ситуацию конкуренция и видимые преимущества европейского стандарта DVB, который уже давно вышел за пределы Старого света.

Проблема усложняется и тем, что телезрители так и не получили обещанного высокого качества. Вернее, качество-то картинка высокое, однако надежность ее доставки оставляет желать лучшего. В этой связи к ноябрю 1999 года представители 761 ТВ-станции США высказали озабоченность по поводу относительно низкого качества передаваемых ТВ-сигналов. Американская вещательная компания Sinclair Broadcasting Group – владелец наибольшего в США числа лицензий на ТВ-вещание – направила в FCC доклад с призывом отказаться от принятой в ATSC модуляции 8-VSB и принять европейскую систему модуляции COFDM. Уже более 400 компаний объявили о поддержке этого доклада. Более того, Министерство обороны США высказало свою обеспокоенность низким (по сравнению с COFDM) качеством приема на портативные приемники 8-VSB-сигнала, что может оказаться существенным при объявлении общенациональной тревоги и в других чрезвычайных ситуациях. Поэтому Пентагон настаивает на внедрении COFDM в стандарт ATSC. Затянувшееся состояние неопределенности отнюдь не способствует развитию ЦТВ в США.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ – МИРОВОЙ ЛИДЕР ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВЕЩАНИЯ

В Великобритании ситуация с цифровым телевизионным вещанием иная. Всего через два года после начала в ноябре 1998 года внедрения системы DVB 8 из каждых 10 домов уже находились в зоне действия наземного передатчика ЦТВ и могли принимать сигналы на антенну на крыше дома. Адаптеры – приставки для имеющихся телевизионных приемников – гораздо дешевле телевизоров стандарта ATSC, поэтому операторы платного телевидения предоставляют их телезрителям бесплатно. Около шести миллионов домов – порядка 20% общего их количества в Великобритании – принимают сигналы цифрового телевидения как от наземных станций платного телевидения (1 млн. домов), так и от спутниковой системы BskyB (5 млн. домов). Прекращение аналогового ТВ-вещания в Великобритании может начаться уже в 2006 году и закончиться к 2010 году. Однако, по мнению независимой телевизионной комиссии ИТС, хотя страна и является мировым лидером в данной области, даты перехода от аналогового телевизионного вещания к цифровому пока еще называть рано.

Если Великобритания не может назначить такую дату, то что уж говорить про Соединенные Штаты. Там нет ни рынка продаж цифровых телевизионных приемников, ни доходов от рекламы, передаваемой станциями цифрового вещания. В чем причина такого отставания? По мнению представителя комиссии ИТС, в том, что Соединенные Штаты выбрали “не ту систему”.

ПЕРЕХОД К ЦИФРОВОМУ ТЕЛЕВИЗИОННОМУ ВЕЩАНИЮ В ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА

В развитии наземного цифрового телевизионного вещания остальная Европа отстает от Великобритании. Практически все европейские страны выражают намерение начать запуск DVB-систем в ближайшие два года. DVB-T вещание уже развертывается в Швеции,

Испании, Финляндии и Дании, однако с меньшим успехом, поскольку адаптеры DVB-T там бесплатно не предоставляют. В Нидерландах внедрению DVB-T препятствует широко развитое кабельное телевидение.

За пределами Европы интерес к ЦТВ также велик. Канада и Мексика решили использовать систему ATSC, однако пока ожидают результатов сравнительных испытаний COFDM и 8-VSB. Аналогичная ситуация в Аргентине, Южной Корее и на Тайване. В Китае и Гонконге проводится сопоставление ATSC и DVB. Индия и Сингапур приняли DVB, но со звуковым стереосопровождением Dolby Digital surround system вместо MPEG. Австралия планирует использовать DVB, однако с изображениями высокой четкости и Dolby Digital. Сторонниками европейского стандарта выступают Нигерия и ЮАР.

Япония, подобно Европе, вначале пошла по пути развития аналогового телевидения со своим спутниковым 1125-строчным телевидением высокой четкости Hi Vision. Теперь же в Японии разрабатывается цифровая система ISDB – во многом аналогичная DVB. В ISDB используется модифицированная форма COFDM с несколькими тысячами субканалов в 13 группах, несущих телевизионный сигнал с различной разрешающей способностью. В хороших условиях приема все группы принимаются и качество изображения наивысшее. Когда прием плохой, разрешающая способность снижается, однако качество изображения все же лучше, чем у обычного телевизионного вещания. Такой адаптивной деградации качества изображения у систем ATSC и DVB нет: там изображение либо заданного качества, либо вовсе отсутствует. В Японии выбрана и иная система звукового сопровождения – AAC (Advanced Audio Coding – перспективное кодирование аудиосигналов), предложенная Институтом им. Фраунгофера (Германия) – одним из разработчиков стандарта MPEG, – а также компаниями Dolby, Sony и AT&T. AAC позволяет вдвое уменьшить скорость передачи аудиоданных без потери качества. Регулярное ISDB-T вещание должно начаться в 2003 году. Япония призывает страны, которые не приняли систему ATSC или DVB, принять систему ISDB. Однако Сингапур после сравнительных испытаний выбрал европейский стандарт.

ЧТО У НАС

С системой цифрового телевидения жители России знакомы благодаря системе спутникового вещания “НТВ полюс” – с февраля 1999 года она транслирует цифровые программы в стандарте DVB-S. Известны проекты кабельного телевидения (в стандарте DVB-C),

прежде всего – компаний “Комкор” и “МТУ-Информ.” Опытное вещание в стандарте DVB-T началось в Нижнем Новгороде 2 июня 2000 года. При этом использовались DVB-T-модулятор компании TANBERG Television (Великобритания), кодер MPEG-2 и мультиплексор НИИ Телевидения, а также передатчик “Онега 0.5Ц” АОТ “МАРТ” (Санкт-Петербург). Прием – посредством DVB-приставки фирмы Nokia [4].

В целом развитие ЦТВ в России сдерживает не только отсутствие современной элементной базы [5]. Нет четкой государственной политики в области развития ЦТВ – если, конечно, не принимать за таковую ряд деклараций о намерениях, материально, увы, не подкрепленных. Иных преград для развития цифрового вещания в стране, где, по разным оценкам, от 60 до 85 млн. телевизоров, не усматривается. Ведь нельзя же всерьез считать преградой отсутствие собственной элементной базы ЦТВ – практически весь мир использует не только импортную элементную базу, но и устройства на ее основе. Тем более что технологические проблемы вполне преодолимы – желающих производить по документации заказчика миллионные объемы ИС с самыми современными технологическими нормами сегодня достаточно. Наземное эфирное вещание, в отличие от кабельного и даже спутникового, – прерогатива именно государства, и без активных действий со стороны соответствующих государственных учреждений зоны опытного вещания такими и останутся.

Переход на ЦТВ в России – раньше или позже – неизбежен. Наша страна – пока открытый рынок для производителей аппаратуры ЦТВ. Кто его займет?

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мейтин М.** MPEG как предвестник эры интерактивного телевидения. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2001, №4.
2. **Barry Fox.** Has the United States got it wrong with digital terrestrial TV? Digital TV Rollout. – IEEE Spectrum Online, 2001, February
3. **Новаковский С.** Последние данные о внедрении телевидения высокой четкости (стандарт ATCS) в США. – 625, 2000, №1.
4. **Артамонов А.А., Протопопов Л.Н., Варгузин В.А.** Первый опыт цифрового наземного ТЕЛЕвещания в России. – Телемультимедиа, 2000, №3.
5. **Кукк К.И.** Цифровое телевидение в России. Интервью. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2001, №3.