

Цифровое телевидение в России: с нашим участием или без нас?

Перспектива перехода России на цифровое телевизионное вещание приобрела вполне конкретные очертания. Однако этот процесс сопряжен с многочисленными проблемами. Об этом размышлял доктор технических наук, профессор, директор НИИР В.П. Дворкович в беседе с главным редактором журнала "625" Михаилом Житомирским.



Виктор Павлович Дворкович родился в 1938 году в Таганроге. Там же закончил Таганрогский радиотехнический институт, после его окончания в 1960 году был направлен в Куйбышев. В 1962 году поступил в аспирантуру и с 7 января 1963 года по настоящее время работает в НИИР. В 1967 году В.П. Дворкович защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук, а в 1990 году стал доктором наук. В настоящее время ведет и преподавательскую деятельность, руководит работами нескольких аспирантов. Автор большого количества научных работ, книг, патентов, разработок.

Михаил Житомирский: Виктор Павлович, срок полного перехода России на цифровое вещание конкретно определен – это 2015 год. По Вашему мнению, насколько готова к этому наша страна как с точки зрения передающих средств, то есть вещательных компаний, так и с точки зрения приема, то есть аудитории, телезрителей? Это реальный срок?

Виктор Дворкович: Я думаю, что этот срок для нас не только реальный. Мне кажется, что все произойдет раньше. В Европе переход с аналогового телевизионного вещания на цифровое вообще завершится в 2012 году. А, например, в Финляндии и Нидерландах – уже в нынешнем году! Но проблема не только в цифровом телевидении, и не столько в этом. Речь идет о том, что должны внедряться принципиально новые методы и системы мультимедийного вещания. Тут много всяких проблем. Во-первых, это высококачественные системы интерактивного цифрового телевидения. Это одна из самых насущных проблем сегодняшнего дня. Во-вторых, нужны принципиально новые системы мобильного звукового и видеовещания. В частности, DRM-консорциум цифровым звуковым вещанием осваивает длинные, средние и короткие волны. Для цифрового телевидения предполагается использование дециметровых волн. А что будет с ОВЧ-диапазоном, который сегодня обычно называют диапазоном FM? Возможно, что в диапазоне, в котором сегодня ведется вещание 6...12 ТВК, будут использованы систе-

мы DAB и DMB. Слышали, наверное. А серьезных разговоров по поводу мобильного вещания в России практически нет.

Буквально недавно я получил информацию о возможном внедрении системы DVB-H для этих целей. Но ведь DVB-H – это не система мобильного вещания.

М. Ж.: А чем плох стандарт DVB-H?

В. Д.: Об этом я скажу чуть позже. А пока вернемся к всеобъемлющей системе мобильного вещания. Возьмем, к примеру, системы опроса общественного мнения. Или сбора и распространения правительственной информации различного характера. Тут и дистанционное образование, и телемедицина, и т.д., и т.п. Кстати, мы в НИИР этими работами в той или иной степени занимаемся.

Какие основные проблемы должны быть решены в России? Первое – это эффективное использование мирового опыта. Второе – создание собственных мультимедийных систем. Третье – обучение специалистов, потому что современная система эксплуатации телевизионных комплексов непригодна для цифровых систем. Там другие методы измерения, другая, я бы сказал, альтернативная идеология. И, наконец, что крайне важно – это метрологическое обеспечение. Я уже много раз говорил, что Россия должна иметь собственную метрологическую базу, обеспечивающую метрологическую безопасность страны. Это чрезвычайно важная вещь, потому что без качественной метрологии невозможно ни разработку проводить, ни производство осуществить, ни эксплуатацию. Все эти важнейшие вещи связаны с необходимостью метрологического обеспечения.

М. Ж.: Но ведь не стоит вопрос о создании отечественной компьютерной базы. Понятно, что с точки зрения национальных интересов собственная метрологическая база крайне важна. Ведь это стимулирует и науку, и производство, и образование. А с экономической точки зрения?

В. Д.: Для меня однозначно, что надо создавать свое метрологическое обеспечение. Вот Вы провели сравнение с компьютерами. Компьютеры – это ширпотреб. Не зря ведь говорят – персональные компьютеры. Их выпускают миллионами, поэтому цена получается низкой. И сделать их производство у нас таким же дешевым, как, например, в странах Юго-Восточной Азии, не получится.

Что касается измерительной аппаратуры зарубежного производства, то она очень дорогая. Не менее дороги цифровые кодирующие системы. Это профессиональная техника. Такого класса оборудование надо уметь делать самим. Для этого нужен интеллект, соответствующие кадры, обучение и т.д. Качественное и ориентированное обучение тоже является важной проблемой.

М. Ж.: Иными словами, образуется цикл: если будет разработана такая техника, возрастет потребность в специалистах. А это повлечет за собой рост объемов разработок, повышенный спрос на кадры, а значит – активизацию деятельности профильных вузов. Так?

В. Д.: Совершенно верно. Теперь, вопрос такой: что означает эффективное использование мирового опыта? Ведь за последние 15...20 лет разработано множество стандартов, в том числе и в области обработки изображения. Начать хотя бы со стандартов MPEG-1 и H.261, которые появились в 1993 году, и заканчивая последней версией MPEG-4 и H.264, а это 2004 год. То есть буквально с пылу-с жару. Новые же разработки, и это очень интересно, связаны с такой проблемой: для цифрового телевидения стандартного разрешения высокое качество при использовании стандарта MPEG-2 обеспечивается при цифровом потоке 6 Мбит/с и выше. Тогда как кодек AVC (MPEG-4, Part 10) позволяет достичь такого же качества при 2...2,5 Мбит/с. А что касается звука, то тут вообще, извините, с ума можно сойти. Если взять старый вариант mp3, то он обеспечивал качественное стереовещание примерно при 190 кбит/с, новый же формат AAC обеспечивает качество FM-вещания при 24 кбит/с, а качество CD – при 32 кбит/с. Мы, кстати, сделали такие кодеки – и AVC, и AAC.

А знаете ли Вы, сколько всего страниц насчитывают международные стандарты в области цифрового вещания? А я Вам скажу – никак не меньше 20 тысяч! Представляете? И все это – на английском языке. И во всем этом надо разобраться. Кстати, как бы хорошо человек не знал иностранный язык, тонкости стандарта можно оценить только на родном языке. Поэтому все эти стандарты надо перевести на русский язык.

М. Ж.: Если я правильно понял, к чему Вы клоните, то должна быть образована некая рабочая группа, которая занялась бы всеобъемлющим изучением и анализом международного опыта?

В. Д.: Безусловно. Разрозненными усилиями проблем не решить. Это чрезвычайно важно.

Но вернемся к телевидению. Уже существует концепция внедрения цифрового телевидения в России. На мой взгляд, в ней очень много недостатков. Есть главная проблема, которая должна быть решена с внедрением цифрового телевидения. Это резкое повышение качества вещания. Я даже ставлю вопрос таким образом – это должно быть сопоставимо с тем, как изменилось качество при переходе от черно-белого телевидения к цветному. Известно, что на телецентрах в аппаратно-студийных комплексах есть понятие "студийное вещание". Что это такое? Во-первых, это видеосигналы RGB или YUV без кодирования. Во-вторых, это качественные мониторы. А что мы имеем у зрителя? После того, как сигнал прошел через кодек SECAM, через радиопередатчик, передающую антенну, эфир, приемную антенну, которая часто не отличается высоким качеством, кабельную сеть, мы все знаем, что получается.

При внедрении цифрового вещания понятие "студийное качество" вещания должно быть исключено. То есть, какое качество обеспечивается на выходе телевизионного комплекса, такое же должно быть у зрителя.

М. Ж.: А как же сжатие, используемое для передачи цифрового потока?

В. Д.: Да, без сжатия не обойтись. Но я ведь с этого и начал. Что при 6 Мбит/с и MPEG-2 уже можно достичь очень высокого качества. Но важно правильно выбрать как саму технологию кодирования, так и соответствующие устройства, ее реализующие. Мы этому уделяем большое внимание. Проблема проста – надо иметь хорошие кодеки и использовать все достижения мирового уровня.

Уже сейчас за рубежом делаются кодеки стандарта H.264, и их производители заявляют, что достигли повышения эффективности сжатия по сравнению с MPEG-2 в 30%. В следующем году ожидается повышение эффективности до 80%, а дальше – еще выше, чуть ли не вдвое.

Особенности стандартов кодирования удивительны. Если в аналоговом телевидении все цепи технологического процесса были четко определены, то есть достаточно было обеспечить соответствие стандартным параметрам показателей сигнала, и все нормально работало, то в цифровом телевидении все не так. Определяется только синтаксис цифрового потока и самые общие принципы его формирования. Наиболее существенные детали обработки информации, естественно, не раскрываются, это – "ноу-хау", прерогатива разработчика. Мы тоже сделали свой кодек, и, пожалуй, достигли эффективности на 80% большей, чем MPEG-2. Сейчас кодек проходит тестирование, но первые результаты именно таковы.

М. Ж.: Хотел бы отвлечься и предложить Вам опубликовать на страницах журнала "625" результаты этой работы, когда они будут готовы.

В. Д.: А почему бы и нет? Но вернемся к теме. Воспроизведение – тоже проблема. Допустим, что мы передали хороший сигнал, приняли и декодировали его. А на чем смотреть? На кинескопе? Через абонентскую приставку? Сделаем так – потеряем все качество.

Хочу привести пример. Сегодня в Мордовии организована опытная зона цифрового вещания. Там построена действительно хорошая по нынешним временам система. В одном телевизионном канале передается 10 программ, что, кстати, предусматривается концепцией, и 4 радиопрограммы в режиме стерео. В чем же проблема? Используется MPEG-2, на каждую программу отводится 1,5...2 Мбит/с. Население имеет абонентские приставки, чтобы смотреть эти программы. Люди довольны, потому что раньше они принимали одну-две программы, а сейчас – десять. Помех нет, что тоже хорошо. И телевизоры менять не пришлось, что еще лучше.

Но если разобраться, то "счастье" объяснить просто: не было ни гроша, и вдруг – алтын.

На самом деле уже должны быть другие стандарты. Должно быть другое качество! А что потом делать? Придется сокращать количество программ, чтобы повысить качество. Понравится это людям? Естественно, нет. Изначально закладывается проблема.

Кстати, в той же системе на те самые четыре радиопрограммы отведен 1 Мбит/с и используется MUSICAM или что-то вроде этого. Используя же современный кодек AAC, в этом же канале можно передавать до 40 программ. Вот Вам пример зависимости эффективности системы от выбора оптимального кодека.

Давайте теперь снова вернемся к устройствам отображения. Мы говорим об интерактивности. То есть зритель может входить в систему, запрашивать тот или иной контент и т.д. Каким образом? Если на телевизорах с кинескопами даже смотреть что-то высококачественное нельзя. Разве можно в Интернет войти, используя кинескоп? Тогда шрифт должен быть невероятного размера, потому что четкость низкая. Поэтому должны быть современные экраны – жидкокристаллические или плазменные. То есть ситуация складывается так, что уже стандартные телевизоры – это архаичные устройства. Нужны компьютеры. Уже сегодня есть компьютерные платы стоимостью чуть больше двух тыс. рублей, позволяющие принимать и аналоговые, и цифровые сигналы телевидения. Когда я говорю "компьютеры", то подразумеваю широкое понимание этого слова. То есть, не обязательно именно персональные компьютеры. Ведь современные устройства бытовой электроники – это все чаще своего рода компьютеры с процессором, и все их функции задаются в основном программно. Такими же должны быть и устройства отображения для просмотра современного цифрового телевидения. Они должны оснащаться соответствующими интерфейсами – как для подключения к различным каналам связи, так и графическим пользовательским интерфейсом, позволяющим реализовать интерактивные возможности цифрового ТВ. Кстати, удобным окажется и сенсорный экран, что уже сегодня никого не удивляет. Программирование функций такого телевизора позволит обеспечить его совместимость с современными кодеками и модернизацию при появлении новых. Причем поддержка старых схем кодирования никуда не денется.

Несмотря на весь скепсис относительно способности большинства телезрителей перейти на компьютерные технологии просмотра программ, я остаюсь оптимистом. Потому что помню, как это происходило во время перехода на цветное ТВ. 7 ноября 1967 года впервые в СССР началось вещание по стандарту SECAM. В те годы черно-белый телевизор стоил 180...200 рублей, а цветной – 780 рублей. При средней зарплате в 130...140 рублей. Но спустя пять, ну максимум семь лет более 50% населения уже имело цветной телевизор. Уверен – то же самое произойдет и сейчас. Потому что, увидев однажды принципиально иное качество, уже невозможно от него отказаться.

Я говорил о таком широком внедрении домашних телевизионных компьютерных систем еще в 1999 году. Тогда это звучало как чудачество. Сегодня с этим уже практически никто не спорит.

М. Ж.: В принципе, круг проблем в области цифрового ТВ, как Вы его понимаете, примерно ясен. Но давайте вернемся к использованию частотного диапазона FM, о котором Вы упомянули раньше.

В. Д.: Здесь есть такая проблема. Мы разработали систему AVIS, позволяющую в канале с полосой пропускания 200...250 кГц передавать до 15 стереопрограмм. Чтобы сделать пример более наглядным, скажу – это позволит в 30 каналах, используемых сегодня для стереовещания в Москве, передавать не 30, а 450 стереопрограмм. В этом же канале можно передать и изображение. Конечно, речь не идет о те-

левизионном качестве. Но ведь помимо вещательного ТВ есть масса других приложений, для которых используется видеовещание. Это и передача видео для приема в автомобиле. Обычное телевидение здесь принимать бессмысленно. Во-первых, полтора-два часа кинофильм в машине не сможет смотреть даже пассажир, а во-вторых, это и технически неразумно. Но ведь можно передавать оперативную информацию о состоянии на дорогах, соответствующую рекламу на целевую аудиторию и др. Есть же у нас "Авторадио", почему бы не сделать "Автовидео"? Но и контент должен быть соответствующий.

Еще один важный фактор – в автомобиле экран не может быть больше 10...12". А поэтому бессмысленно передавать видеосигнал изображения стандартного телевизионного разрешения. Половинного – качества VHS – вполне достаточно. На экране такого размера получается очень приличное изображение.

Хочу еще вот о чем сказать. Если использовать спаренные каналы, то вполне можно передать и изображение полного разрешения для отображения на достаточно больших экранах. Кстати, использование спаренных каналов предполагает и технология DRM.

Возвращаясь к нашей системе AVIS, могу отметить, что она может также использоваться в интересах спецслужб (милиции, МЧС и т.д.), для оповещения находящихся в транспорте людей о чрезвычайных ситуациях, приема информации в городском транспорте. Если остановиться на последнем варианте, то не представляет технической сложности обеспечить в городском транспорте трансляцию спортивных соревнований, в том числе и с зимних Олимпийских игр 2014 года, которые, будем надеяться, все же пройдут в Сочи.

Кстати, организацию такого видеовещания можно реализовать в метрополитене и шахтах, проложив там излучающие кабели. Получается использование частотного СВЧ-диапазона на вторичной основе.

И еще одно. Частотная корреляция в городских условиях при плотной застройке составляет всего 800...900 кГц. Это означает, что спектр сигнала может быть существенно искажен. Поэтому стандартный широкополосный ТВ-сигнал в движущемся средстве в городских условиях принимается в принципе плохо (8 МГц все-таки). А теперь вспомним про DVB-H. Эта система использует также стандартную телевизионную полосу частот, в ней предусмотрено временное секционирование программ в интервале, например, 5 с. Если передается 10 программ, то каждая из них транслируется последовательно фрагментами по 0,5 с. В этом заключается слабость DVB-H – если приемник теряет сигнал, то изображение восстанавливается не менее чем за 10 с. При движении в автомобиле можете себе представить, что будет.

А наша система предполагает к тому же использовать разнесенный прием. Ведь длина волны составляет примерно 3 м, а потому две антенны надо разнести на существенно меньшее расстояние. Это позволяет практически любое транспортное средство. Да и восстановление приема происходит немедленно, как только снова появляется сигнал.

На самом деле, DVB-H – это прекрасный стандарт. Но нигде в нем не сказано о мобильном телевидении. Он предназначен для вещания на наладонные устройства (H означает handheld – помещающийся в руке). То есть под мобильностью понимается нахождение зрителя вне дома, там, где нет возможности смотреть стационарный телевизор. И стандарт не рассчитан на прием в движении, да еще и в городских условиях с высотной застройкой.

Кстати, идея AVIS возникла у нас еще в 2000 году. Тогда же мы получили патент. Конечно, сейчас система стала более современной, но основные идеи сформировались именно тогда. С 2000 года по май 2005-го были проведены интенсивные работы, вылившиеся в демонстрацию системы и публикацию результатов в отраслевых периодических изданиях. В марте 2005 года на совместном заседании консорциума DRM и форума DAB прозвучала мысль о распространении вещания на диапазон частот до 120 МГц. В марте и сентябре 2006 года мы подали два вклада России по системе AVIS в ITU, в сентябре же консорциум DRM тоже дал свои предложения в этой области. Правда, они несколько отличаются от наших предложений. Основное – DRM не предполагает вещания видеоинформации и использует канал шириной 100 кГц. Естественно, и число программ в канале уменьшается вдвое.

На мой взгляд, это не эффективно. Во-первых, исключается универсальность канала, а во-вторых, между каналами обычно создаются частотные промежутки, поэтому снижается и эффективность использования частотного ресурса.

Резюмируя, хочу снова акцентировать внимание на острой необходимости обучать людей, реализовать дистанционное образование и т.д. Ведь нет даже такой специальности в вузах – по цифровой обработке сигналов. И книг российских авторов по этой тематике практически нет. Есть переводная литература, но там приводится слишком общая информация.

И снова хочу вернуться к метрологии. Мы давно занимаемся телевизионной метрологией. Я ведь ученик М.И. Кривошеева. Все отечественные телевизионные измерители разрабатывались в нашем институте, в отделе "Т" – был такой отдел телевидения. И я был одним из основных разработчиков. Между прочим, в СССР было выпущено более 600 тыс. телевизионных измерительных приборов. Сегодня применяется принципиально новый подход к созданию измерительного оборудования. Аппаратные системы сложны и не позволяют добиться высокой точности из-за дрейфа параметров электронных компонентов.

А системы на базе компьютеров, оснащенных соответствующими платами и ПО, обеспечивают очень высокую точность измерений и широчайшую функциональность. И мы, начиная с 1993 года, начали разрабатывать и выпускать компьютерные генераторы и измерители. Суть в том, что в компьютер устанавливается разработанная нами плата ввода и вывода информации, то есть используются соответствующие АЦП и ЦАП. Процесс синтеза измерительных сигналов и анализа их искажений осуществляется программно. Конечно, есть какие-то фильтры, вносящие свои искажения, но все они корректируются программным путем. Например, точность видеоанализатора ВК-2 при измерении час-



Прибор, разработанный под руководством В.П. Дворковича

тотной характеристики составляет 0,1%. Точность измерения группового времени запаздывания в диапазоне до 6 МГц – 1 нс. Приборы не могли не вызвать интереса – мы поставили уже около 200 таких приборов, причем 77 комплектов были предназначены для Россвязьнадзора.

У нашего прибора есть только один "недостаток" – он получился недорогим по сравнению с импортным оборудованием. Не буду называть цифру, но скажу, что цена его на порядок меньше, чем у зарубежных измерителей, а функций больше. К примеру, наш "Тестер-Э" заменяет 22 прибора. Аналогов я не знаю.

М. Ж.: Виктор Павлович, давайте попробуем суммировать все, о чем говорили. Проблемы обозначены. Когда же, по Вашему мнению, мы начнем наслаждаться цифровым телевидением?

В. Д.: Я думаю, и говорил об этом уже давно, что в 2012 году у нас практически завершится внедрение цифрового телевизионного вещания. Но нюанс в том, что либо это внедрение пройдет с нашим участием, либо без нас. Вот основная проблема.

М. Ж.: А Вы к какому варианту развития событий склоняетесь: с нами или без нас?

В. Д.: Мы работаем, пытаемся что-то сделать. Но факты – упрямая вещь. К примеру, на разработку стандарта DVB-H было потрачено 40 млн евро. Знаете, сколько было выделено на разработку системы AVIS? Не угадаете – 8 млн рублей (около 230 тыс. евро), то есть более чем в 170 раз меньше. Комментарии, как говорится, излишни. Но мы сделали модель системы, а потом 9 месяцев ждали от ГРЧЦ (государственный радиочастотный центр) разрешения на проведение испытаний, и, наконец, получили его. Испытания разрешено было провести ночью, с 1-00 до 5-00. Вот Вам и ситуация – по-прежнему все делается, в основном, на энтузиазме.]