

Модель национальной цифровой телерадиовещательной сети

DVB-T/H на базе IP-технологий.
Первые практические результаты в Киеве

Иван Омелянюк,

к.т.н., научный руководитель разработки и внедрения опытной зоны цифрового эфирного телерадиовещания в г. Киеве, АО "Украинская цифровая телесеть"

Окончание. Начало в №8 625-Украина.

Предварительные результаты экспериментального вещания DVB-T/H в Киеве

В июне 2006 года мы начали эксперимент по приему мобильного телевидения в транспорте (рис. 14).



Рис. 14. Прием цифрового телевидения в движущемся транспорте

На рисунке 15 средний радиус (14-16 км) показывает уверенный прием в транспорте (автомобили, автобусы) на улицах Киева с использованием приемников DVB-T и 2-х разнесенных антенн, а также модуляции 16QAM.



Рис. 15. Экспериментальные результаты покрытия передатчика DVB-T в Киеве

На стадии подготовки пилот-проекта DVB-H проводилось лабораторное тестирование оборудования нескольких производителей, а в последнее время испанской компании Sidsa (DVB-H IP инкапсуляторы, MPEG-2 – MPEG-4 транскодеры, ESG-сервер и MPEG-4 H.264/AVC кодеры).

Реализация модели национальной телерадиовещательной цифровой сети на 1-м этапе.

В качестве модели построения многоканальной цифровой телесети, выбрана модель на базе IP-технологий (рис. 16).

Особенности построения многоканальной цифровой телесети позволяют предоставлять регионам самостоятельность в формировании собственных пакетов программ с возможностью введения местного контента и региональной врезки рекламы. Использование нескольких видов региональных станций позволяет распространять телепрограммы на всю территорию Украины.

В сети предусмотрено использование системы удаленного управления и мониторинга, позволяющей создавать необслуживаемые передающие станции.

Ключевым элементом телерадиовещательной сети DVB-T/H является Головная станция цифрового мультиплексирования пакетов телерадиопрограмм, созданная специалистами НПП "Квант-Эфир" по заказу АО "Украинская цифровая телесеть" и введенная в эксплуатацию в июне 2006 года (рис. 17).

При ее построении принята новая идеология раздачи и распространения телерадиопрограмм не только в сети эфирного цифрового телевидения, но и в телекоммуникационной IP-сети, а ее ресурс составляет более 1 Гбит (т.е. 200-250 телерадиопрограмм и других мультимедийных сервисов).

В головной станции используется оборудование линии IVN производства компании Scopus Video Networks, транскодеры, IP-инкапсулятор, ESG-сервер и тестовые терминалы производства компании Sidsa. Для системы вещания DVB-H используются кодеры MPEG-2 – MPEG-4 компании Scopus Video Networks.

Головная станция цифрового мультиплексирования программ (ГЦМПП) формирует телерадиопрограммы и другие мультимедийные услуги с возможностью распространения к передатчикам в г. Киеве, а также региональным передающим станциям на всей территории Украины с раздачей сигнала через спутник, цифровые радиорелейные линии, сети SDH, телекоммуникационные сети на базе протоколов IP и используя возможности эфирной ретрансляции.



Рис. 16. Модель национальной сети DVB-T/H



Рис. 17. Головная станция цифрового мультиплексирования пакетов телерадиопрограмм

Это позволяет гибко использовать головную станцию для различных бизнес-моделей построения всеукраинской сети.

Структура головной станции обеспечивает возможность:

- выбора формата входных данных, которые могут поступать из различных источников;
- использования различных бизнес-моделей;
- легко расширять возможности станции и добавлять новые типы услуг, включая использование компрессии MPEG-4 AVC и услуг телевидения высокой четкости, при минимальных капитальных и операционных затратах.

Роль национальной индустрии высоких технологий

Здесь следует отметить вклад, который внес ведущий разработчик и производитель оборудования для цифрового вещания НПП "Квант-Эфир".

Компанией была разработана и внедряется в производство линейка новейших твердотельных цифро-аналоговых телевизионных передатчиков, обеспечивающих возможность трансляции в стандарте DVB-T и DVB-H. Их использование позволяет реализовать постепенный переход на цифровое вещание с минимальными затратами.

На сегодня значительное количество таких готовых к переходу на цифровое вещание передатчиков уже работает в Украине.

На рисунке 18 представлена информация об этой более эффективной линейке цифровых передатчиков, которые были запущены в производство в 2006 году, включая некоторые особенности, выгодно отличающие новую разработку от передатчиков многих других производителей, в том числе западноевропейских, а именно:



Рис. 18. Линейка цифро-аналоговых передатчиков производства НПП "Квант-Эфир"

- микропроцессорная система контроля и управления с возможностью документирования событий, позволяющая осуществлять полный дистанционный контроль работы передатчика из удаленного центра управления через стандартный телефонный модем, GSM модем, а также имеющую режимы работы, как для аналогового, режим "TV", так и для цифрового эфирного вещания в стандарте DVB-T – режим "DVB-T";

- возможность оперативного выбора режима работы усилителей: аналоговый / DVB-T;

- автоматическая система резервирования возбуждателей;

- наличие локальных схем АРУ в усилителях мощностью 1500 Вт, что сводит к нулю действие термокомпрессии и неравномерности деления делителей по частоте;

- модульная конструкция, которая позволяет осуществлять замену усилительных блоков без отключения всего передатчика;

- высокоэффективная система воздушного охлаждения, примененная в усилителях TVAU-1000 и TVAU-1500. Она построена на современном радиаторе, который изготовлен по технологии густого профиля с низким тепловым сопротивлением, а также на двух диагональных вентиляторах, каждый из которых обеспечивает воздушный поток около 500 м³/ч;

- активное резервирование (избыточность) модулей питания (в усилителях мощности), работающих параллельно, что при выходе одного или двух модулей из строя абсолютно не меняет параметры усилителя;

- схема построения усилительных модулей TVAU-1500 позволяет осуществлять замену вентиляторов системы охлаждения без отключения самого усилительного модуля;

- конструктивно в передатчике заложена возможность оперативной замены аналогового возбуждателя на цифровой для быстрого перехода в цифровой формат эфирного вещания стандарта DVB-T.

Данные особенности сводят к минимуму сложность эксплуатации и обслуживания передатчиков. Кроме того значительно упрощается переход передатчика в цифровой формат эфирного вещания стандарта DVB-T, а именно: весь процесс сводится к замене возбуждателя на цифровой, переключению в режим "DVB-T" микропроцессорной системы контроля и управления, которая осуществит переключения режима работы усилителей в режим DVB-T.

Проект плана поэтапного внедрения DVB-T и организационная модель лицензирования DVB-T вещания

К сожалению, совершенно очевидно то, что такие страны как наша и все страны бывшего СССР отстают в вопросе внедрения цифрового наземного телерадиовещания как минимум на 3 года.

А как известно, кто первый занял новый частотный ресурс тот его и представил на Конференции ITU RRC, Женева-2006, и практически его получил. Поэтому в Англии, Испании, Франции, Германии и других странах уже сейчас имеется по 5-6 покрытий без выключения аналогового вещания.

Очевидно то, что нам нужно максимально использовать как положительный, так и отрицательный опыт этих стран для разработки моделей государственного регулирования (лицензирования) и поиска оптимальных путей финансирования внедрения новых эффективных технологий.

Очень важно, чтобы государство не брало на себя все финансовые затраты, особенно в наиболее затратной части внедрения DVB-T: создании цифровой передающей вещательной сети. Большую часть финансирования смогут взять на себя коммерческие структуры, при условии создания государством простых, прозрачных правил лицензирования и дальнейшего регулирования для основных участников внедрения DVB-T:

- Национальный Совет Украины по вопросам телевидения и радиовещания;
- Национальная комиссия по вопросам регулирования связи Украины (НКРС);
- телекомпании;
- сервис-провайдеры (пакетировщики программ);
- операторы мультиплексов;
- операторы телекоммуникаций и телерадиопередающих сетей.

По нашему убеждению, и опыт Европы это подтверждает, государство в первую очередь должно организовать создание методик лицензирования и профинансировать, в основном, только первый и наиболее важный процесс частотного планирования:

1. На основе плана покрытий конференции RRC-2006, Женева, и рекомендаций ITU 1368 (4) рассчитываются максимально возможные эквивалентные мощности излучения (EIRP) передатчиков для заданных территорий.

2. Проводится конкурс для вещателей (телерадиокомпаний, мультимедиа сервис-провайдеров) с учетом выбранной стратегии вещания, то есть часть программ транслируется за плату, а часть – бесплатно в следующем соотношении: 75-70 % – бесплатных и 25-30 % – платных.

3. В условиях конкурса и лицензиях вещателей строго регламентируются гарантии государства и обязательства вещателей относительно поэтапного охвата 95-99 % населения для нескольких видов приемных антенн: внешних, внутренних в доме, портативных и для приема в движении.

4. После этого с участием лицензированных телекомпаний, мультимедиа сервис-провайдеров проводится отбор операторов мультиплексов, которые отвечают за:

- равные технические и качественные условия распространения для всех вещателей пакета данного мультиплекса;
- техническое управление многоканальной сетью данного мультиплекса, цифровую обработку программ и их распространение (ретрансляция) на всех этапах и обеспечение заданных зон уверенного приема для определенных типов приема (внешний, внутренний, портативный, мобильный).

Оператор мультиплекса, получивший лицензии на частоты не обязательно создает цифровую передающую сеть за свой счет. Для этого он привлекает операторов телерадиовещательных сетей, имеющих в своем распоряжении мачты и инфраструктуру распространения (в Украине – Концерн РРТ, в России – РТРС, операторы мобильной связи).

Оператор мультиплекса обеспечивает либо своими силами, либо силами операторов телевидения (телекоммуникаций), либо силами сторонних специализированных организаций получение детальных технических проектов с расчетом наилучших зон уверенного приема на каждой частоте.

Результатами данных расчетов будут подробные спецификации со сметами для передающих станций с указанием координат, высот подвеса и диаграмм излучения антенн, мощностей передатчиков и зон уверенного приема для заданных типов приемников и приемных антенн (внешние стационарные

антенны, комнатные, портативные). Оператор мультиплекса предоставляет данные расчеты в НКРС (Нацсовет) и получает право на введение в эксплуатацию, а оператор телекоммуникаций начинает строить цифровую телесеть.

Чрезвычайно важно, чтобы первые этапы создания передающей цифровой сети базировались на не менее чем 3-4 частотах (мультиплексах) на каждой территории, а Нацсовет и другие регуляторные органы установили одновременное включение в эксплуатацию всех мультиплексов поэтапно на каждой территории, что обеспечит на первом этапе трансляцию не менее 15-20 телепрограмм и 7-10 радиопрограмм, а значит привлекательность новой услуги для населения, что будет стимулировать массовую покупку цифровых тюнеров и цифровых телевизоров населением данной территории.

Стоимость простого цифрового тюнера в Украине на данное время составляет около 250 грн. (50 дол. США). В отношении тюнеров стоит отметить то, что сейчас в мире существует более 40 компаний, которые уже больше 5-ти лет производят и ежегодно продают в общем около 35 миллионов тюнеров разных модификаций. Поэтому собственные разработки Украины в данном направлении будут неконкурентоспособными. Тем не менее много украинских телевизионных заводов могут начать сборку тюнеров в сотрудничестве с зарубежными компаниями, в том числе российскими.

Далее рассмотрим проект плана внедрения цифрового эфирного телерадиовещания в Украине (рис. 19).

Согласно плану предполагается трансляция 15-20 телепрограмм и 7-10 радиопрограмм с приемом:

- на комнатную антенну;
 - портативные карманные устройства;
 - в транспорте во время движения.
- Внедрение планируется осуществить в 4 этапа:
- 1-й этап – конец 2006 – середина 2007 года: экспериментальное вещание в Киеве;
 - 2-й этап – 2007 год: Львов, Ужгород, Харьков, Одесса, Луганск, Донецк;
 - 3-й этап – 2007-2008 годы: развертывание сети цифрового эфирного вещания на 50-60 % территории Украины;
 - 4-й этап – 2009-2011 годы: покрытие 85-90 % территории Украины.

Поэтапное выключение аналогового телевидения должно начаться в 2009 году.

Расчетная сумма инвестиций на 4 года составляет – 160-200 млн. дол.

Учитывая опыт зарубежных стран мы полагаем, что наиболее жизнеспособной моделью является пакетирование бесплатных и платных телепрограмм в соотношении 75-70 % к 25-30 %.



Рис. 19. Проект плана внедрения цифрового эфирного телерадиовещания в Украине