

И. В. ГОРБАЧ, к. т. н. А. А. МАКАРОВ

Украина, г. Киев, ГП «Укркосмос»
E-mail: gorbach@gala.net

Дата поступления в редакцию
12.03 2004 г.

СПУТНИКОВАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Представлены технические возможности создаваемой в Украине государственной спутниковой распределительной сети информационного обеспечения по распределению программ телевидения и радио.

Одним из важнейших инструментов в реализации политики государства в информационной сфере [1, 2] являются распределительные телекоммуникационные сети информационного обеспечения. При этом к главным задачам государства относятся следующие:

— полный охват населения страны (100%) вещанием телерадиопрограмм государственных общенациональных каналов, которые создаются за денежные средства всех налогоплательщиков страны;

— распространение телерадиопрограмм государственного Национального канала спутникового инновационного вещания (НКСИ) на посольства и представительства Украины за рубежом, а также на регионы компактного проживания украинцев в других странах с целью получения ими информации о политической и культурной жизни Украины в реальном времени;

— организация доступа потребителей в регионах с неразвитой инфраструктурой связи и вещания к информационным ресурсам транснациональных информационных сетей (например, Internet).

В настоящее время эти задачи частично решает аналоговая наземная сеть распределения телерадиопрограмм с использованием радиорелейных линий (РРЛ). Пропускная способность этой сети позволяет осуществлять общенациональное распределение телевизионных программ только трех каналов (УТ-1, УТ-2/"1+1", Интер) в формате D, K/SECAM с использованием сигнала с амплитудной модуляцией и с частично подавленной боковой полосой. То есть увеличение количества общенациональных программ хотя бы на одну требует либо использования уже другой технологии в распределительной сети, либо существенной модернизации сети.

Кроме того, существующая аналоговая сеть распределения программ телевидения не обеспечивает 100%-ного охвата населения ни одной из программ, а их качество, особенно после ретрансляции, в лучшем случае соответствует качеству телевидения ограниченной четкости. Только в одной Закарпатской области охват населения вещанием составляет по УТ-1 — 77%,

по УТ-2/"1+1" — 81,5%, по Интер — 69,75%. При этом большая часть населения обеспечивается сигналом, полученным в условиях переприема (из 66 ретрансляторов в области только 15 ретрансляторов получают сигнал из РРЛ). Свыше 80 населенных пунктов Закарпатской области вообще не имеют никакого телевидения. Подобные проблемы имеются и в Тернопольской, Ивано-Франковской, Львовской, Черновицкой, Ривненской, Волынской, Винницкой и в ряде других областей страны, в том числе и в Автономной Республике Крым.

Построение новых аналоговых РРЛ для увеличения зоны покрытия телевизионным вещанием экономически не выгодно и технически нецелесообразно, а ее расширение путем увеличения мощности передатчиков радиопередающих станций (РПС) не оправдано экологически.

Становится очевидным, что достижение поставленных целей возможно только при условии использования цифровых и спутниковых технологий в технологически обусловленном сопряжении с технологией, существующей в распределительной телекоммуникационной сети. Такую сеть можно назвать гибридной [3].

Гибридная распределительная сеть информационного обеспечения — это телекоммуникационная сеть, которая обеспечивает циркулярное распределение программ телерадиовещания общенациональных каналов с полным охватом населения страны, циркулярное распределение телерадио программ Национального канала спутникового инновационного вещания, а также обеспечивает предоставление услуг циркулярной раздачи цифрового потока данных в общегосударственном масштабе, включая услуги Internet, телетекста и др. Это предполагает наличие в гибридной распределительной сети двух, органично дополняющих друг друга, компонент сети: наземной аналоговой распределительной сети на РРЛ (и, частично, на ВОЛС) и спутниковой распределительной сети. При этом спутниковые приемные станции (СПС) размещаются как в областных центрах, так и в местах, где отсутствуют радиорелейные станции подачи сигнала на эфирные радиотелевизионные передающие станции (РТПС) или на Головные кабельные станции вторичных сетей распределения в регионах, включая и места, где вообще отсутствуют вторичные сети распределения.

Необходимость скорейшего развертывания спутниковой компоненты гибридной распределительной

сети продиктована не только логикой технического совершенствования телекоммуникационных сетей, но и насущными потребностями государства и населения страны в реализации указанных выше трех задач, причем интересы государства и населения в данном вопросе полностью совпадают.

В соответствии с [4, 5] Национальное космическое агентство Украины (НКАУ) силами ГП «Укркосмос» проводит работы по развертыванию спутниковой компоненты государственной гибридной распределительной сети информационного обеспечения — спутниковой распределительной сети (СРСИО) [6]. Выбор оптимальных путей создания и развития государственной СРСИО как одной из двух компонент государственной гибридной распределительной сети информационного обеспечения определяет темпы и полноту решения задач, стоящих перед государством в данной сфере.

Функциональный состав СРСИО включает в себя: систему распределения телевизионных сигналов; систему распределения сигналов радиовещания; систему распределения потока данных с нормированным значением скорости потока; систему защиты информации; систему эксплуатации; автоматизированную систему управления сетью.

Технический состав СРСИО включает в себя космический и земной сегменты.

Космический сегмент организуется за счет ресурса бортового ретранслятора космического аппарата связи и предназначен для ретрансляции радиосигнала с центральной передающей спутниковой станции (ЦПСС) на земные спутниковые приемные станции (СПС), находящиеся в пределах зоны обслуживания.

Отсутствие в настоящее время Национального спутника связи приводит к необходимости использования многими украинскими коммерческими телерадиокомпаниями и операторами спутниковой связи частотной емкости космических аппаратов зарубежных спутниковых операторов, следствием чего является отток капитала соответствующих частных и акционерных компаний из страны. Отсутствие Национального спутника связи вынуждает и государственные структуры (в т. ч. и государственные телерадиокомпании) пользоваться услугами зарубежных спутниковых операторов, что приводит к оттоку государственных средств из страны и снижает уровень информационной безопасности государства. Эти процессы не являются экономически обоснованными и политически целесообразными для Украины.

Земной сегмент СРСИО включает в себя:

а) на магистральном уровне: приемо-передающий комплекс технических средств, включающий ЦПСС; комплексы технических средств спутниковых приемных станций на территории областных (на первом этапе) радиотелевизионных передающих центров (ОРТПЦ); комплексы технических средств СПС на Головных станциях кабельных сетей областных центров; комплексы технических средств СПС на территории посольств и представительств Украины за рубежом, находящихся в зоне обслуживания космического аппарата;

б) на зональном уровне: комплексы технических средств СПС на радиотелевизионных передающих станциях, работающих на пере приеме; комплексы технических средств СПС на Головных станциях кабельных сетей местных операторов; комплексы технических средств СПС на Головных станциях распределительных систем типа MMDS; комплексы технических средств СПС в местах, где отсутствуют и по сей день какие-либо технические средства вторичного распределения, причем в данном случае в состав комплекса технических средств включаются также маломощные передатчики дециметрового диапазона с выходной мощностью от 1 до 10 Вт.

В областных центрах на последующих этапах развертывания СРСИО предполагается создание региональных приемо-передающих комплексов технических средств с целью осуществления обмена информацией путем межрегиональных перегонов блоков программ региональных телерадиокомпаний.

Возможность и эффективность реализации задач СРСИО характеризуется пропускной способностью сети, качеством передачи информации, функциональной совместимостью. Пропускная способность на первом этапе реализации позволит обеспечить циркулярное распределение сигналов четырех каналов телевидения и столько же каналов радиовещания, а также дополнительного потока данных со скоростью 2,048 Мбит/с.

Рабочий диапазон частот СРСИО на передачу — 14,0...14,5 ГГц, на прием — 10,7...12,75 ГГц.

Техническими средствами вторичного распределения являются эфирные аналоговые РТПС в дециметровом и метровом диапазоне длин волн, кабельные аналоговые сети. Тракт передачи изображения СРСИО является смешанным цифроаналоговым трактом. СРСИО получает на вход аналоговые сигналы от источника сигналов, а после цифроаналогового преобразования сигнал обрабатывается по стандарту MPEG-2 и стандарту DVB-S. Выходные устройства СРСИО обеспечивают вывод сигнала в цифровой либо в аналоговой форме. Далее аналоговый сигнал подается на аналоговые эфирные передающие устройства, на аналоговые зональные РРЛ, на аналоговую Головную станцию кабельного телевидения либо на входные аналоговые устройства системы типа MMDS. При переходе к цифровому вещанию, когда аналоговые технические средства вторичного распределения будут заменяться на цифровые, будет использоваться цифровой выход СРСИО RS 422.

На сегодняшний день состояние дел по созданию СРСИО характеризуется следующими данными:

- развернуты работы на 194 объектах СРСИО, которые находятся в различной степени готовности;
- смонтирован и работает приемо-передающий комплекс технических средств СРСИО с использованием антенны с диаметром рефлектора 7 м;
- смонтированы 45 спутниковых приемных станций сети: 41 из них на Украине (с использованием антенн с диаметром рефлектора 3,7 м) и 4 СПС — за рубежом (с использованием антенн с диаметром рефлектора от 1,8 до 2,5 м);

— с 1999 года с ЦПСС СРСИО осуществляется вещание программ УТ-1, телевизионных программ Национального канала спутникового инновационного вещания и других программ с использованием космических аппаратов зарубежных операторов INTELSAT, EUTELSAT, INTERSPUTNIK, ГП «Космическая связь» (Россия).

В связи с использованием смешанного цифро-аналогового тракта передачи изображения в СРСИО необходимо решать проблему создания новой технологии тестирования канала изображения с учетом наличия участков тракта передачи изображения с обработкой сигнала по стандартам MPEG-2 и DVB-S.

С развитием цифрового телевидения необходимость новой технологии тестирования канала изображения [7] обуславливается еще и потребностью решать проблемы экологии цифрового телевидения. Плохо реализованная цифровая технология в телевидении, отсутствие качественного контроля за параметрами цифрового телевизионного канала с помощью новых современных методик измерения и контроля параметров тракта передачи изображения могут приводить к таким неблагоприятным формам воздействия на зрителя как медленные мелькания, скрытые кадры, яркостные и цветовые мерцания и другие формы, которые находятся в определенной взаимосвязи с α -ритмами организма человека. Мерцающие изображения с частотами, которые совпадают с частотами α -ритма (тем более с изменениями контрастности и использованием цветовых переходов) не только нарушают комфортное восприятие, но и негативно воздействуют на человека на уровне подсознания.

Таким образом, в связи с активным использованием цифровых технологий в телевидении, включая и распределительные системы, актуальнейшей проблемой является разработка измерительных аппаратных комплексов и методик измерений в смешанных цифроаналоговых трактах передачи изображения с учетом разбивки тракта на участки: участки, где реализуется система без устранения избыточности аудиовизуальной информации (или с небольшим цифровым сжатием); участки, где реализуется система кодирования источника сигнала с высокой степенью цифрового сжатия; участки, где реализуется система распределения цифровых сигналов программ телевизионного вещания (спутниковая и др.).

Разрабатываемые новые методы контроля качества передачи информации [7] должны стать основой для

создания благоприятной среды телевизионного вещания, в которой информационные артефакты не превысят средний фон неприятных техноэкологических последствий.

Заключение

Создаваемая в настоящее время спутниковая распределительная сеть информационного обеспечения [6] является, наряду с распределительной сетью на РРЛ, базовой структурой государственной гибридной распределительной сети информационного обеспечения страны, а также является базовой структурой государственной компоненты земного сегмента Национальной системы спутниковой связи (НССС) Украины с использованием частотной емкости спутникового ретранслятора на первом этапе до 36 МГц. При этом создание Национального спутника связи является необходимым фактором в укреплении информационной безопасности страны и защите ее экономических интересов.

Предложенные направления работ позволят реализовать полный охват населения страны вещанием, распространение телерадиопрограмм Национального канала спутникового инновационного вещания наиболее рациональным и дешевым способом, доступ потребителям в регионах с неразвитой инфраструктурой связи и вещания к ресурсам транснациональных информационных сетей, создание экологически благоприятной среды телевизионного вещания.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Національна програма інформатизації України / Постанова Верховного Суду України № 76/98-ВР от 04.02 1998 г.
2. Концепція розвитку зв'язку України до 2010 року / Постанова Кабінету Міністрів України № 2238 от 19.12 1999 г.
3. Горбач И. В. Государственная гибридная распределительная сеть информационного обеспечения // Праці УНДІРТ.— 2003.— № 3.— С. 75—77.
4. Закон України № 763/98-ВР від 23.12 1997 р. «Про Загальнодержавну (Національну) космічну програму України на 1998—2002 рр.».
5. Закон України № 203-IV від 24.10 2002 р. «Про Загальнодержавну (Національну) космічну програму України на 2003—2007 рр.».
6. Горбач И. В., Макаров А. А. Спутниковая распределительная сеть информационного обеспечения // Изв. вузов. Радиоэлектроника.— 1999.— Т. 42, № 11.— С. 32—40.
7. Безруков С. А., Горбач И. В., Горьев С. А. и др. Особенности тестирования канала изображения спутниковой цифровой сети распределения программ телевидения / 10-я Междунар. конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии».— Севастополь.— 2000.— С. 59—60.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Гадзиковский В. И. Цифровая обработка сигналов: теоретические основы.— М.: Радио и связь, 2004.— 320 с.

С позиций временного и частотного подходов излагаются вопросы теории цифровой обработки сигналов. Рассматриваются классификация, характеристики и структурные схемы, а также шумовые модели цифровых фильтров. Приводятся алгоритмы нелинейной цифровой обработки сигналов в системах связи на основе метода комплексной огибающей, а также методы построения цифровых моделей аналоговых систем.

Для специалистов в области цифровой обработки сигналов и цифрового моделирования технических систем, а также студентов радиотехнических и связанных вузов.

