УДК 621.396.41

ВОПРОСЫ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В. В. Бутенко, генеральный директор ФГУП НИИР, д. т.н.
И. В. Кокошкин, заместитель генерального директора ФГУП НИИР
А. А. Плотников, начальник отдела систем беспроводной связи ФГУП НИИР, plotnikov@niir.ru
С. И. Лопато, начальник лаборатории, отдел систем беспроводной связи ФГУП НИИР

Ключевые слова: *цифровое ТВ-вещание, системное проектирование, распределительная сеть, тарифы на цифровое вещание, спутниковые группировки.*

В соответствии с положениями Федерально-целевой программы «Развитие цифрового телерадиовещания в РФ на 2009—2015 годы» структурам Минкомсвязи предстоит в течение нескольких ближайших лет обеспечить поэтапную трансформацию существующей ныне сети аналогового телевещания во взаимоувязанную сеть цифрового телевизионного вещания Российской Федерации.

В данный момент мы практически уже находимся на стадии системного проектирования, применительно как к региональным сетям телерадиовещания, так и к сети цифрового вещания Российской Федерации в целом. ФГУП «РТРС» уже начало проведение конкурса на разработку системных проектов сетей цифрового вещания общероссийских обязательных общедоступных теле и радиоканалов для более чем двадцати регионов Российской Федерации. Со своей стороны ФГУП НИИР по указанию министра связи и массовых коммуникаций РФ разработал проект Технического задания на разработку комплексного проекта развития цифрового вещания Российской Федерации.

На данный момент документ согласован со всеми заинтересованными ведомствами и организациями (получено более сорока согласующих подписей) и утвержден заместителем министра связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Д. С. Северовым. При этом удалось согласовать и гармонизировать зачастую противоречащие друг другу интересы и требования семи различных федеральных агентств и служб, а также телевизионных компаний и ассоциаций, вещательных компаний, операторов связи, производителей аппаратуры телерадиовещания, научно-исследовательских организаций. Удалось найти приемлемые для всех заинтересованных сторон решения, в частности, по таким вопросам как структура системы управления и порядок резервирования элементов сети, интеграция в нее систем оповещения населения, системно-сетевые решения по включению в программы вещания региональных вставок, первоочередной список документов для восполнения пробелов в нормативно-правовом обеспечении строительства сети и ряду других, не менее острых вопросов.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра связи и массовых коммуникаций РФ

Д.С. Северов

«_____» _____ 2009 г.

Техническое задание

на разработку комплексного проекта развития цифрового вещания Российской Федерации. Этап I: Телевещание

Шифр: «Телевещание»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

С.К. Ситников

_____ 2009 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Федерального агентства связи

В.Н. Бугаенко

«19» июня 2009 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Федерального агентства по печати и массовых коммуникаций

М.В. Сеславинский

«10» июня 2009 г.

ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМ КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ

Касаясь проблем системного проектирования, следует отметить особенность текущего момента, а именно — сжатые сроки реализации работ, когда разработку системных проектов региональных сетей приходится проводить, не дожидаясь завершения общефедерального комплексного проекта. Между тем разработчикам региональных системных проектов общефедеральный проект крайне необходим, так как именно в нем должно содержаться описание тех элементов и систем взаимоувязанной сети цифрового телевещания, которые по определению являются надрегиональными, т. е. едиными для всей России и не входят в состав ни одной из региональных сетей (сетей вещания субъектов Российской Федерации). Такими элементами, в частности, являются центры формирования федеральных мультиплексов, спутниковые и наземные распределительные сети, доставляющие эти мультиплексы в регионы, системы непосредственного спутникового телевещания. Без знания и учета решений, положенных в основу этих элементов разработчики региональных проектов не могут начать работу.

Важное значение имеет также проблема типизации сети, поскольку общефедеральный комплексный проект должен включать набор типовых системно-сетевых решений для сетей цифрового вещания субъектов РФ, каждое из которых будет сопровождаться технико-экономическим обоснованием. Из числа типовых решений разработчики региональных системных проектов для каждой из сетей субъектов федерации смогут выбрать вариант, в наибольшей степени соответствующий местным условиям. Разумеется, в отсутствие общефедерального проекта этот вопрос может быть решен и стихийно, однако следует иметь в виду, что неконтролируемое

многообразие проектно-технических и технологических решений в региональных сетях, будучи нецелесообразным как с технической, так и с экономической точек зрения, может создать угрозу целостности и устойчивости взаимоувязанной сети цифрового вещания Российской Федерации. Кроме того, в этом случае резко возрастут как стоимость закупаемого оборудования (ввиду невозможности получения оптовых скидок), так и затраты на эксплуатацию сетей (из-за необходимости создавать отдельные, не связанные между собой сети ремонта и обслуживания в каждом регионе).

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ

При рассмотрении будущей архитектуры распределительной сети цифрового вещания долгое время казалось, что очевидным является решение, предусматривающее доставку мультиплексов в пункты вещания практически исключительно на основе спутниковых средств. К этому подталкивала и существующая ситуация, когда цифровизация магистральных распределительных сетей аналогового ТВ вещания уже успешно завершена, и приемные станции сетей аналогового вещания повсеместно получают с действующих спутников сигналы в стандарте MPEG-2. Казалось, что тот же подход должен распространяться и на сети цифрового вещания без каких-либо изменений. Наземные линии связи рассматривались лишь как резервные, на случай нештатной работы спутников, либо чрезвычайных ситуаций.

Более детальное рассмотрение вопроса, к которому, в частности, подтолкнула работа по подготовке технического задания на разработку комплексного проекта развития цифрового вещания РФ, показало, что это не совсем так, и проблемы все же существуют. Забегая вперед, можно сказать, что запланированных спутниковых ресурсов может и не хватить. Рассмотрим имеющуюся ситуацию более детально.

При организации вещания мультиплекса обязательных общедоступных ТВ программ важное значение будет иметь замена содержащихся в этих программах видеоматериалов на региональные. К таковым региональным видеоматериалам следует отнести выпуски региональных новостей, передачи, посвященные деятельности региональных органов власти, выступления губернатора, а также региональные рекламные видеосюжеты. Отказаться от данной замены представляется проблематичным. Такая замена традиционно практикуется в аналоговом ТВ вещании и является важным элементом информационной политики региональных органов власти. Что касается региональной рекламы, то в вещании региональных рекламных материалов заинтересованы как телекомпании, так и региональные бизнес-структуры. Указанная замена должна будет осуществляться в региональных центрах формирования программ, после чего мультиплекс (возможно дополненный региональной ТВ программой) должен быть доставлен в региональные пункты вещания. Естественным образом встает вопрос о различных вариантах доставки регионального пакета ТВ вещания в пункты вещания, их сравнительном технико-экономическом анализе, о месте и роли спутниковых средств связи в этой доставке.

Ниже рассмотрены различные варианты регионального распределения пакета программ цифрового ТВ вещания и проведен сравнительный анализ этих обязательных общедоступных вариантов с точки зрения технических и финансовых ресурсов, которые потребует реализация каждого из этих вариантов. При этом особое значение имеет спутниковый ресурс, требуемый для каждого из них, так как именно этот ресурс является наиболее дорогостоящим.

Рассмотрим различные варианты доставки мультиплексов в регионы с точки зрения требуемого спутникового ресурса.

Вариант 1. Доставка региональных пакетов цифрового ТВ вещания в пункты вещания с использованием повторного подъема пакета программ на спутник (рис. 1). Сигнал мультиплекса поступает со спутника на региональный центр вещания, где осуществляется его демультиплексирование на отдельные ТВ программы, замена в этих программах части сюжетов на региональные, повторное мультиплексирование (возможно, с добавлением региональной ТВ программы), повторный ввод в транспортный поток мультиплекса сигналов MIP (Megastructure Initialization Packets), необходимых для обеспечения синхронизации вещания мультиплекса в одночастотной сети (так как сигналы MIP, содержавшиеся в принятом со спутника мультиплексе, разрушаются при демультиплексировании) и затем подъем сформированного таким образом регионального мультиплекса на спутник для дальнейшего распространения на территории региона.

С учетом того, что региональные вставки предполагается разместить в 80 регионах, а также того, что вещание мультиплексов будет осуществляться на пять временных поясов (причем потребуются перегоны мультиплексов на зоны вещания А и Б), несложные расчеты показывают, что при такой схеме для организации вещания первого мультиплекса потребуется передача по спутниковым каналам связи в общей сложности 87 мультиплексов, т. е. занято будет 43,5 транспондера. Для вещания же всех трех запланированных мультиплексов потребуется передача 101 мультиплекса, т. е. занято будет 50,5 транспондеров.

Посмотрим, насколько это соответствует возможностям ГПКС. Как было указано руководством ГПКС, исходя из совокупного объема трафика (не только телевизионного), подлежащего передаче по спутниковым линиям, на планируемых к запуску спутниках «Экспресс» АМ4, АМ5 и АМ6 для телевидения может быть выделено максимум 37 транспондеров, из них 21 будет доступен не ранее второго полугодия 2012 г., планируемого времени запуска спутников АМ5 и АМ6. При этом из 16 транспондеров спутника АМ4, планируемого к запуску в 2011 г., 12 будут иметь левую круговую поляризацию, что потребует перенастройки земных приемных станций.

Таким образом становится ясно, что необходимо подумать и о других вариантах распространения мультиплексов в регионах, которые позволят уменьшить требуемый спутниковый ресурс. Рассмотрим эти варианты.

Начнем с самого радикального из них, требующего минимального спутникового ресурса. Таковым является Вариант 2.

Вариант 2. Доставка региональных пакетов цифрового ТВ вещания в пункты вещания с использованием замены видеоматериалов на региональные непосредственно в пунктах вещания (рис. 2). Сигналы мультиплекса принимаются непосредственно в пунктах вещания, и вся описанная выше процедура демультиплексирования, вставок региональных сюжетов, повторного мультиплексирования и вставок сигналов MIP выполняется у каждого передатчика. В этом случае требуемый спутниковый ресурс, с учетом вещания на пять временных поясов и перегонов на зоны вещания А и Б, составит 3,5 транспондера для вещания первого мультиплекса и 10,5 транспондеров для вещания всех трех мультиплексов. При этом варианте видеоматериалы региональных вставок каким-то образом должны будут доставляться в пункты вещания. Если для этого будут задействованы спутниковые линии, то потребуется

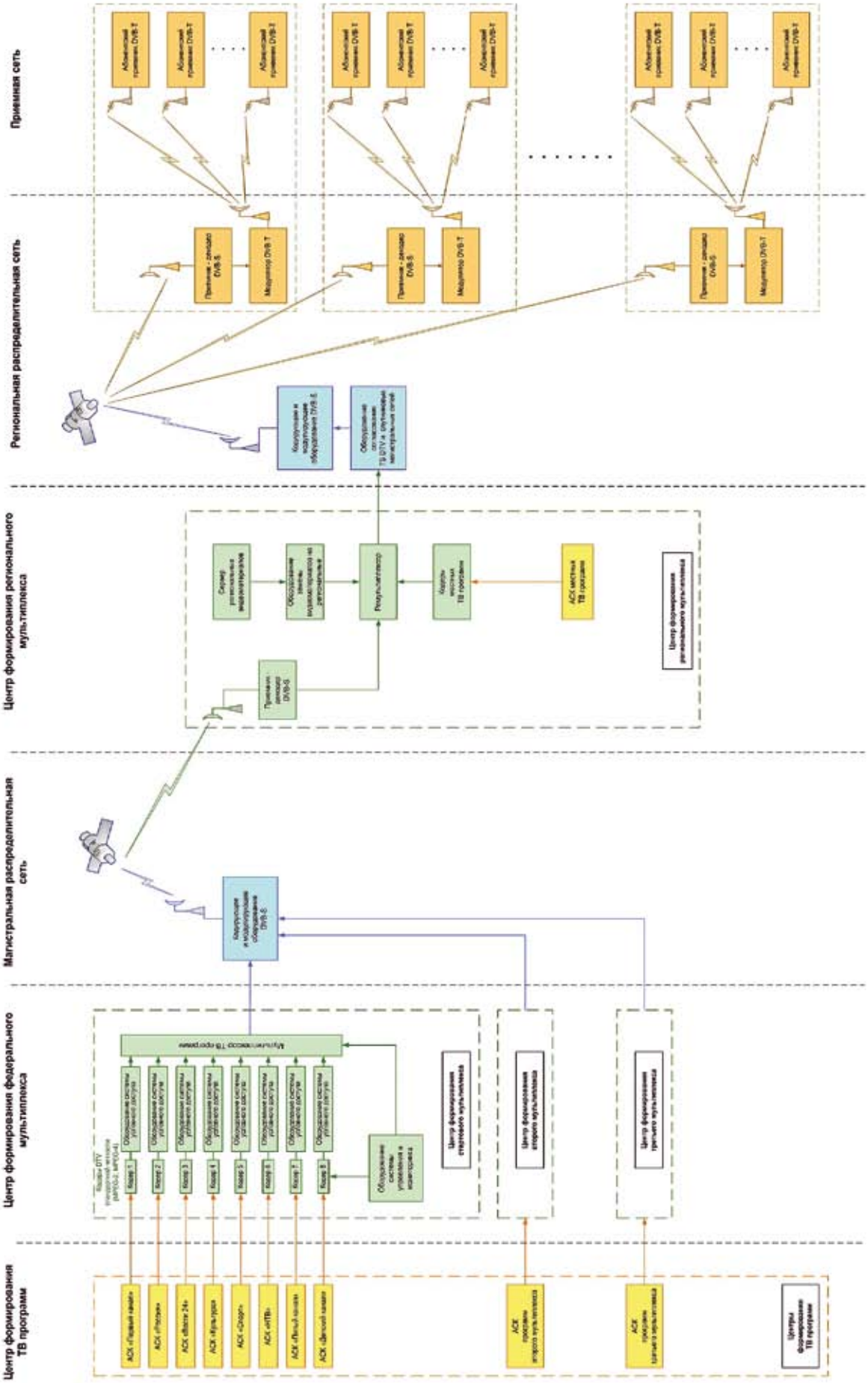
Приемная сеть
Региональная распределительная сеть
Центр формирования регионального мультиплекса
Магистральная распределительная сеть
Центр формирования федерального мультиплекса
Центр формирования ТВ программ

Рис. 1

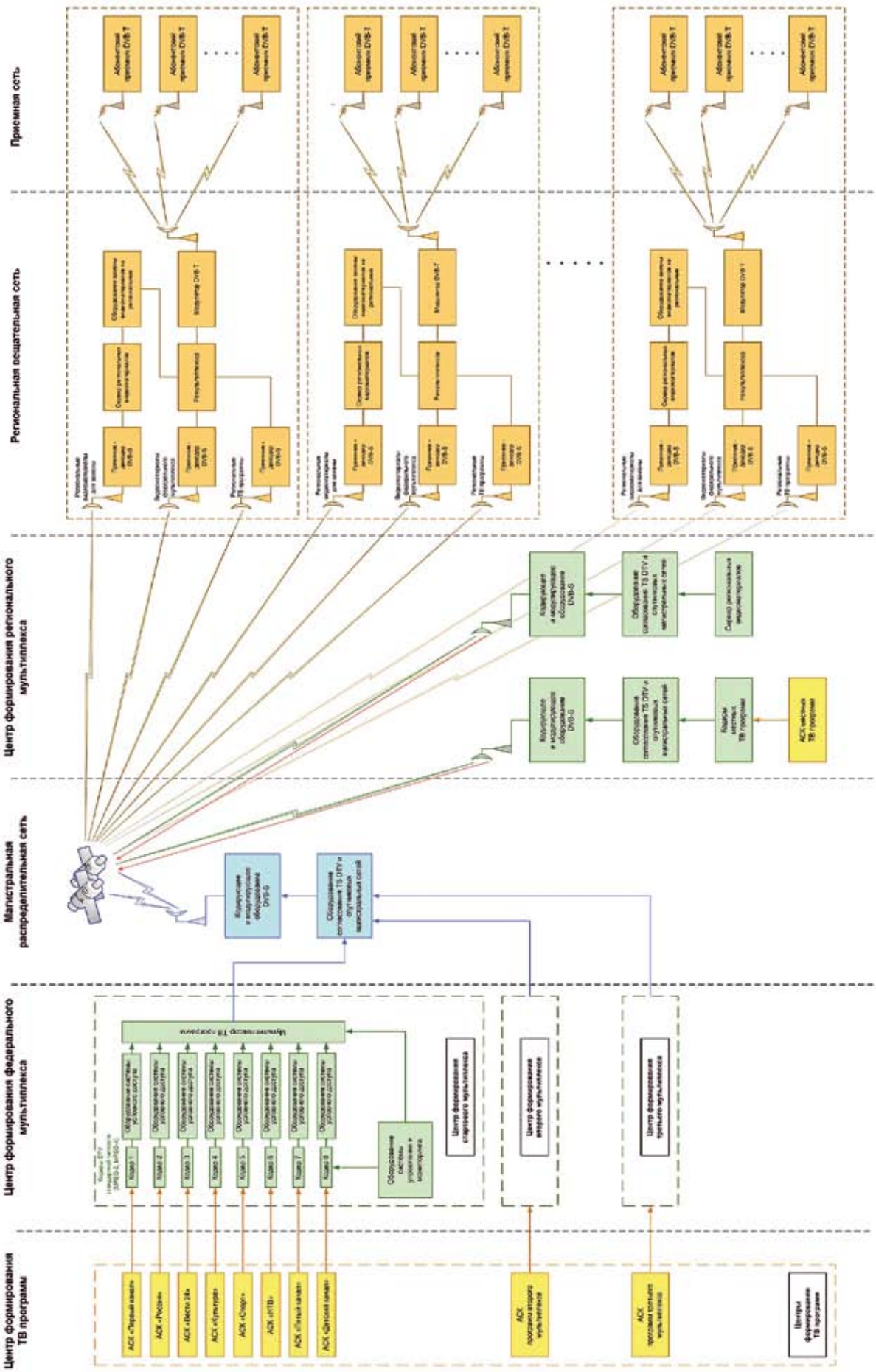
Приемная сеть
Региональная вещательная сеть
Центр формирования регионального мультиплекса
Магистральная распределительная сеть
Центр формирования федерального мультиплекса
Центр формирования ТВ программы

Рис. 2

дополнительный спутниковый ресурс. Однако с учетом того, что передаваться будут не пакеты программ, а лишь видеоматериалы региональных вставок, причем, в разное время и, скорее всего, не в реальном масштабе времени, т. е. в составе низкоскоростных цифровых потоков, то по-видимому достаточно будет трех транспондеров (по одному на каждый из трех спутников, покрывающих территорию России), которые будут собирать региональные вставки со всех регионов и далее осуществлять их вещание, так чтобы в каждом из регионов отбирали свои вставки по соответствующим PIDам. Если же региональные ТВ программы, добавляемые в мультиплекс, будут доставляться в пункты вещания исключительно по спутниковым линиям, то для этого дополнительно потребуется еще максимум пять транспондеров, т. е. требуемый спутниковый ресурс при данном варианте составит максимум 16 транспондеров.

Разумеется, при данном варианте резко возрастает стоимость наземных передающих вещательных комплексов, так как для его реализации потребуются специальные аппаратурные комплексы в составе ремультиплексоров, видеосерверов для буферизации и хранения принятых региональных видеоданных, а также устройств ввода сигналов MIP, причем количество этих комплексов должно быть равно числу передатчиков. Общая стоимость комплексов, по предварительным оценкам, составит от 6 до 8 млрд. р., что примерно эквивалентно стоимости запуска еще одного спутника.

Следует, впрочем, отметить, что будучи чрезвычайно затратным при реализации в масштабах страны или региона, этот вариант, тем не менее, может быть использован в отдельных случаях, например, применительно к труднодоступным территориям, до которых довести наземные линии связи невозможно.

Несколько менее радикальным, но также достаточно сложным является вариант 3.

Вариант 3. Доставка региональных пакетов цифрового ТВ вещания в пункты вещания с использованием многолучевых антенн и замены видеоматериалов на региональные на борту спутника (рис. 3). Применение бортовых многолучевых антенн КА обеспечивает возможность многократно повторного использования орбитально-частотного ресурса, которая принципиально не реализуема при использовании однолучевых антенн. При этом количество активных стволов ретрансляции увеличивается, что исключает дефицит транспондеров. За каждым регионом можно будет «закрепить» свой луч. Демультиплексирование, вставка региональных сюжетов, повторное мультиплексирование и вставка сигналов MIP будут выполняться на борту космического аппарата.

Данный вариант имеет свои плюсы и минусы. Плюсы состоят в том, что проблема дефицита транспондеров будет решена. Кроме того, количество аппаратурных комплексов ремультиплексирования и замены видеоматериалов должно быть равным числу передаваемых региональных мультиплексов, а не числу передатчиков. Даже с учетом перспективы их потребуется не более 80 (т. е. на трех спутниках должно быть размещено в общей сложности всего 80 аппаратурных модулей). С учетом бортового исполнения и соответствующего резервирования дополнительные затраты в этом случае могут быть оценены примерно в 400 млн. р., т. е. по сравнению с предыдущим вариантом уменьшены в 20 раз. Кроме того, доподлинно известна возможность технической реализации такого варианта на примерах зарубежных спутников.

Минус варианта заключается в том, что многолучевой принцип ретрансляции предъявляет дополнительные требования к энергомассовому ресурсу спутника из-за установки остронаправленных многолучевых антенн. Кроме того, подобный вариант не был предусмотрен при формировании облика планируемых к запуску спутников «Экспресс» АМ4, АМ5 и АМ6, и потребуется серьезная дополнительная работа как для определения возможности реализации такого варианта (в течение периода времени, не приводящего к срывам сроков запуска этих спутников), так и для создания и изготовления требуемых бортовых аппаратурных комплексов в России (или заказа их за рубежом).

В данном случае потребуются специальные административные решения. Что касается НИИР, то он мог бы взять на себя работу по анализу возможности реализации такого варианта в требуемые сроки, а также, в случае положительного результата, участвовать в разработке бортового оборудования ремультиплексирования. Сотрудниками ФГУП НИИР накоплен существенный опыт в создании аналогичных комплексов для наземных систем связи, значительная часть которого, могла бы быть применена.

Следующий вариант, в отличие от предыдущих, является уже «стопроцентно» реалистическим.

Вариант 4. Доставка региональных пакетов цифрового ТВ вещания в пункты вещания с использованием наземных линий связи (рис. 4). Сигнал мультиплекса поступает со спутника на региональный центр вещания, где производятся его демультиплексирование, вставка региональных сюжетов, добавление региональной программы, повторное мультиплексирование и вставка сигналов MIP. Сформированный таким образом региональный мультиплекс доставляется в пункты вещания по наземным линиям связи, т. е. по ВОЛС и ЦРРЛ.

Разумеется такой вариант представляется примененным прежде всего в центральных регионах России, территории которых сравнительно невелики, и где имеется развитая инфраструктура наземных линий связи и сетей электропитания. Применительно к регионам азиатской части России, в том числе Сибири и Дальнего Востока, спутниковый вариант доставки мультиплекса по-видимому не имеет альтернативы.

Для доставки мультиплексов к передатчикам в этом случае целесообразно использовать современные экономичные симплексные системы ЦРРЛ. Как показывает анализ структуры и топологии региональных сетей вещания центральной части России (Московская, Ленинградская, Курская, Тверская, Смоленская, Рязанская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Кировская, Липецкая, Нижегородская, Новгородская, Пензенская, Тамбовская, Тульская, Ярославская, Калининградская, республика Чувашия), наиболее распространенным вариантом при этом будет применение однопролетных ЦРРЛ (при длине пролета 35 км для ЦРРЛ в диапазоне выше 10 ГГц и 45 км для ЦРРЛ в диапазоне 8 ГГц). Случаи, когда потребуется использование более двух пролетов, будут единичными. Развитая инфраструктура центральных регионов России во многих проектах позволит использовать существующие опоры и антенно-башенные сооружения, а в ряде проектов — и действующее СВЧ оборудование.

Следует отметить, что ФГУП НИИР накоплен большой опыт в области перевода действующих аналоговых РРЛ на цифровой режим работы и разработаны аппаратурные решения, позволяющие решать указанную задачу наиболее эффективным, низкозатратным путем. Эти решения широко используются в настоящее время на сетях ОАО «Ростелеком», ОАО «Связьинвест», региональных операторов.

При этом существует возможность минимизировать протяженность используемых линий связи. Для этого надо отказаться от традиционно применяемой в таких случаях схемы «звез-

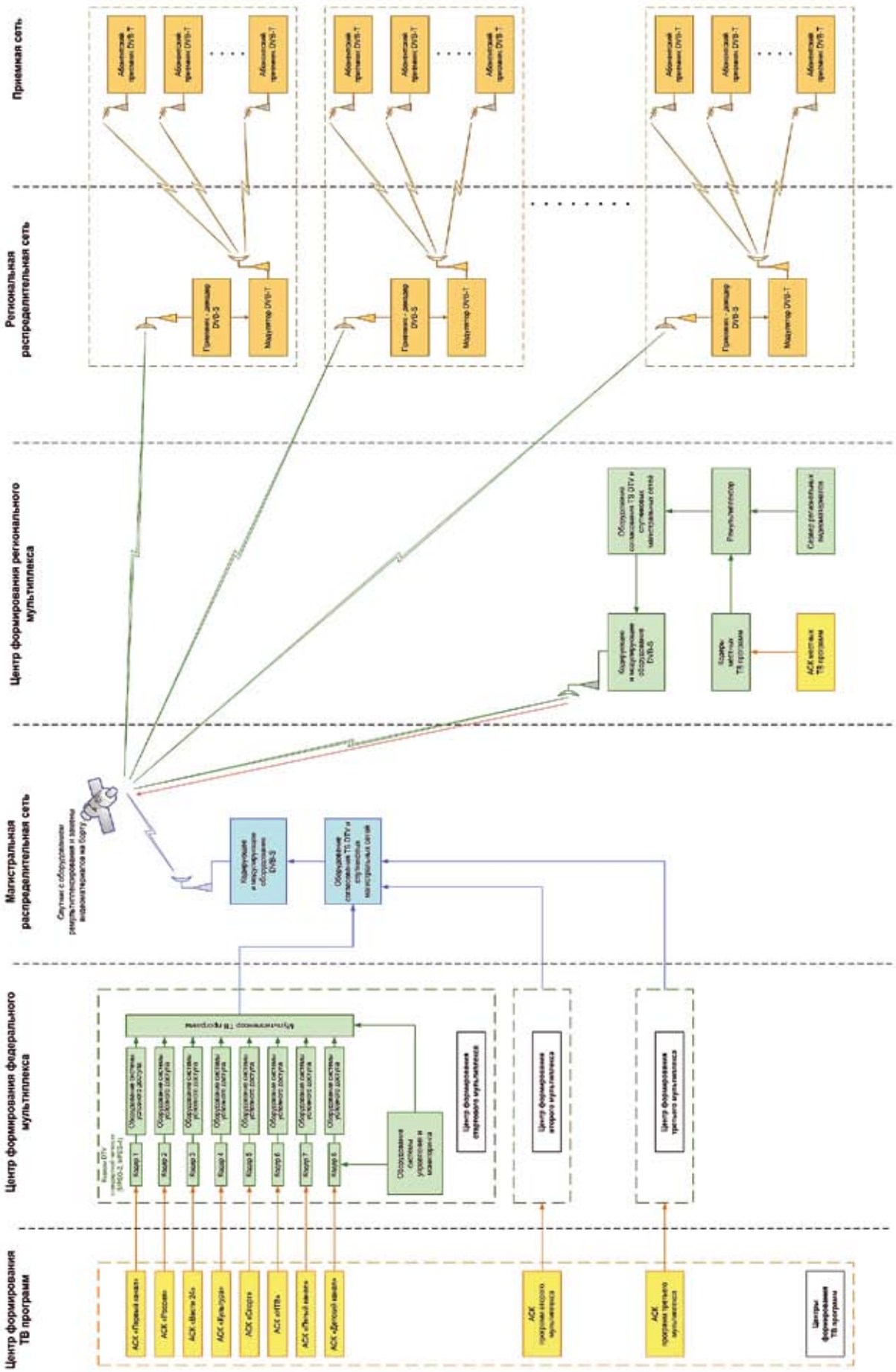
Центр формирования ТВ программ
Центр формирования федерального мультиплекса
Магистральная распределительная сеть
Центр формирования регионального мультиплекса
Региональная распределительная сеть
Приемная сеть

Рис. 3

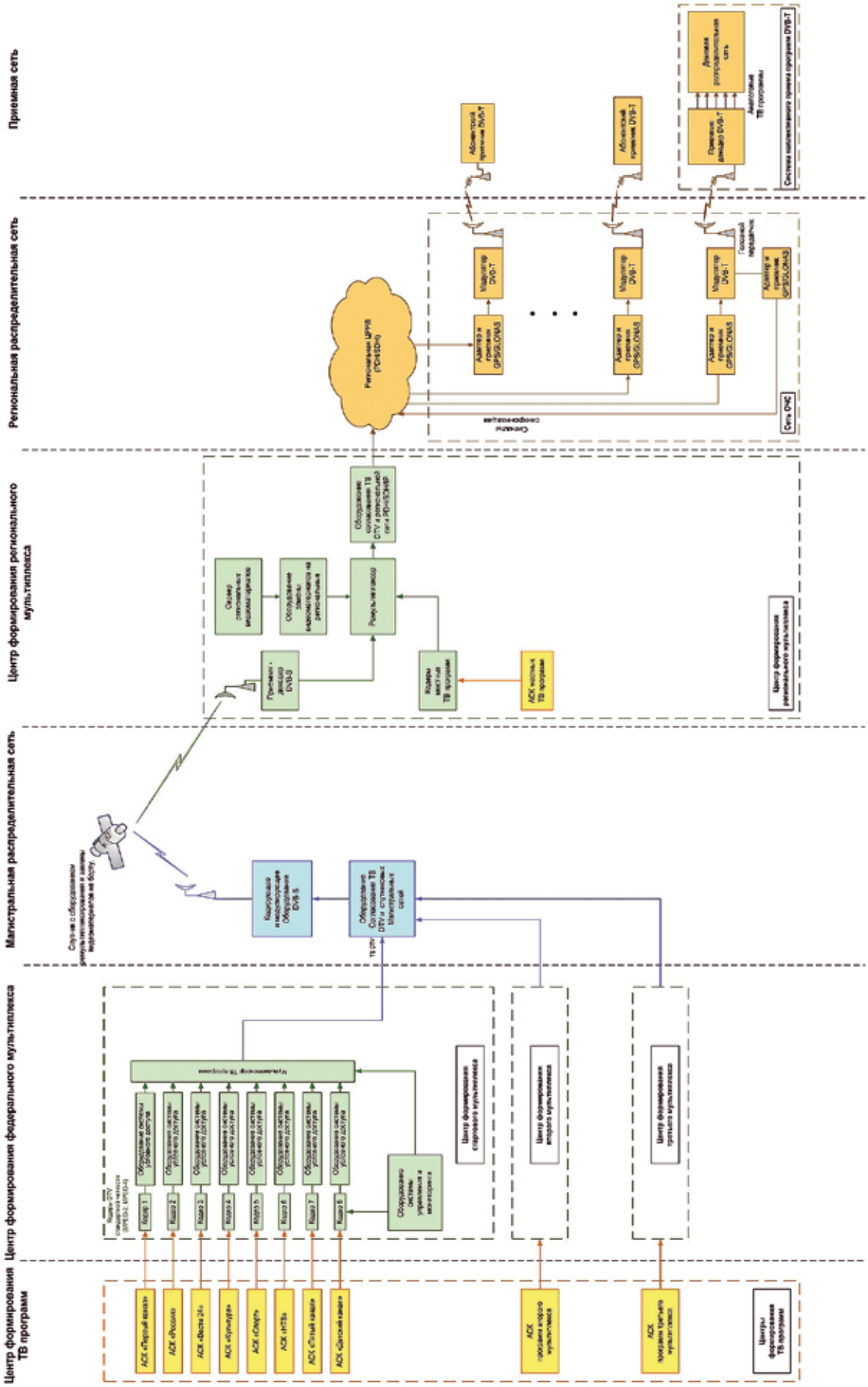
Центр формирования ТВ программ
Центр формирования федерального мультиплекса
Магистральная распределительная сеть
Центр формирования регионального мультиплекса
Региональная распределительная сеть
Приемная сеть

Рис. 4

да», когда наземная линия связи соединяет центр формирования программ с каждым из передатчиков. Поскольку наиболее мощные передатчики, как правило, располагаются там же, где и центры формирования программ, т.е. в столицах регионов, и имеют наибольшую площадь покрытия, то на геометрических линиях, соединяющих центры формирования программ с периферийными региональными передатчиками, а именно в точках, близких к границе зоны покрытия «центрального» передатчика региона (но еще находящихся в зоне уверенного приема), нужно установить профессиональные приемники — декодеры стандарта DVB-T. С выхода этих приемников сигнал мультиплекса будет поступать далее на наземную линию связи, доставляющую его до соответствующего передатчика.

Данное решение позволяет отказаться от прокладки линий связи внутри зон покрытия передатчиков, что сразу уменьшает протяженность распределительной сети вещания как минимум в два раза (в случае, если все передатчики региона имеют примерно равные зоны покрытия), а с учетом реальных зон покрытия в большинстве центральных регионов, в несколько раз.

По предварительным оценкам, из 80 регионов, где необходимо производить региональные вставки, в 12 применима исключительно спутниковая доставка мультиплексов, на территории еще 20 регионов имеются отдельные наземные линии связи (такие регионы могут характеризоваться как «смешанные») и в 48 регионах имеется относительно развитая инфраструктура наземных сетей связи, а также соответствующая инфраструктура электропитания.

Следует, однако, отметить, что далеко не все наземные линии связи в этих регионах находятся в ведении ФГУП «РТРС». Большинство линий эксплуатируются ОАО «Ростелеком», региональными филиалами ОАО «Связьинвест», ЗАО «Компания ТрансТелеКом», различными региональными операторами.

Таким образом целесообразно рассмотреть два варианта, а именно: первый, когда доставка мультиплексов в региональные пункты вещания будет осуществляться исключительно на базе наземных сетей РТРС, и второй, когда указанная доставка будет осуществляться как по сетям РТРС, так и с использованием наземных сетей вышеупомянутых операторов связи.

Оценим затраты для первого варианта. В этом случае потребуется организация большого количества новых линий. По предварительным оценкам, в указанных 40 регионах потребуется организация примерно 1500 пролетов цифровых РРЛ. При средневзвешенной стоимости одного пролета в 500 тыс. р. общая сумма затрат на аппаратуру ЦРРЛ составит примерно 750 млн. р. Существенно дороже строительство новых опорно-мачтовых сооружений: средняя стоимость опоры — около 1 млн. р., т.е. всего на опорно-мачтовые сооружения придется потратить 1,5 млрд. р., а общие затраты на развитие наземных распределительных сетей РТРС составят примерно 2,25 млрд. р. Впрочем, следует заметить, что расходы быстро окупятся за счет платежей телекомпаний, а созданная таким образом наземная инфраструктура на многие годы станет источником стабильного дохода для РТРС. Следует отметить, что здесь речь идет только о ЦРРЛ, так как даже суммарный трафик трех мультиплексов не превысит 75 Мбит/с, что вряд ли требует прокладки ВОЛС. Разумеется, можно проложить и ВОЛС, но тогда их пропускную способность целесообразно использовать в полной мере, что естественно приведет к трансформации РТРС в крупнейшего оператора трафика телефонии и данных, а это вряд ли планируется.

При втором варианте затраты будут на порядок меньше, так как вышеупомянутые «Ростелеком», «Связьинвест», «ТрансТелеКом» и региональные операторы практически в каждом из регионов европейской части России имеют развитые сети, большая часть которых, что характерно, хронически недозагружена. Для доведения мультиплексов до отдельных населенных пунктов строить придется лишь небольшие радиорелейные ответвления от уже имеющихся линий. С точки зрения специалистов НИИР, должна быть проделана работа по определению возможности использования имеющихся наземных линий связи различных операторов для распределения мультиплексов в регионах. Такую работу целесообразно провести РТРС совместно с вышеупомянутыми операторами, возможно, при координирующем участии Минкомсвязи. Результатом этой работы могло бы стать заключение долгосрочных контрактов на передачу телевизионного трафика.

Следующий вариант также предполагает резкое сокращение нагрузки на спутниковые линии, в том числе, за счет использования наземных линий связи.

Вариант 5. Замена видеоматериалов на региональные в Москве с последующей передачей сформированных в Москве региональных мультиплексов в региональные центры по ВОЛС (рис. 5). В большинстве предыдущих вариантов предполагалось, что формирование региональных мультиплексов (т.е. вставки региональных видеоматериалов и, возможно, добавление местных ТВ программ) будет осуществляться в региональных центрах формирования программ. Однако это не является обязательным. Как региональные вставки, так и региональные ТВ программы могут доставляться в Москву, где будут формироваться все 80 региональных мультиплексов.

Само по себе это не приведет к уменьшению количества задействованных транспондеров, так как на спутники придется поднимать все те же 80 региональных мультиплексов, однако естественно становится более простым способ передачи сформированных в Москве региональных мультиплексов в региональные центры по ВОЛС. Действующие ВОЛС соединяют Москву с большей частью региональных центров страны, в том числе практически со всеми региональными центрами европейской части России, при этом, как отмечалось выше, практически все эти ВОЛС в значительной мере недозагружены. Подачу региональных видеоматериалов и ТВ программ из региональных центров в Москву целесообразно осуществлять по тем же ВОЛС. Доставленные же из Москвы по ВОЛС региональные мультиплексы можно распределять внутри регионов либо по наземным линиям, либо путем подъема на спутник, в зависимости от местных условий.

Следует отметить, что данный вариант имеет и политическую составляющую, которая, разумеется, вне темы статьи, однако также, вероятно, должна быть принята во внимание. Как отмечалось выше, наземное распределение региональных мультиплексов может быть избрано как минимум для половины регионов, что позволит соответственно почти вдвое уменьшить количество требуемых транспондеров.

Таким образом, имеется пять базовых вариантов организации доставки мультиплексов в региональные пункты вещания. Разумеется ни один из них не может быть избран в качестве пригодного для всех регионов. Необходимы подробная технико-экономическая проработка каждого из вариантов, с тем чтобы примерные оценки, содержащиеся в статье, превратились в конкретные цифры, а также детальный анализ инфраструктуры каждого региона, сопровождаемый соответствующим технико-экономическим обоснованием. По результатам такого обоснования для каждого из регионов должен быть выбран вариант архитектуры региональной сети вещания, при этом, помимо всего прочего, должны учитываться и вопросы использования радиочастотного спектра.

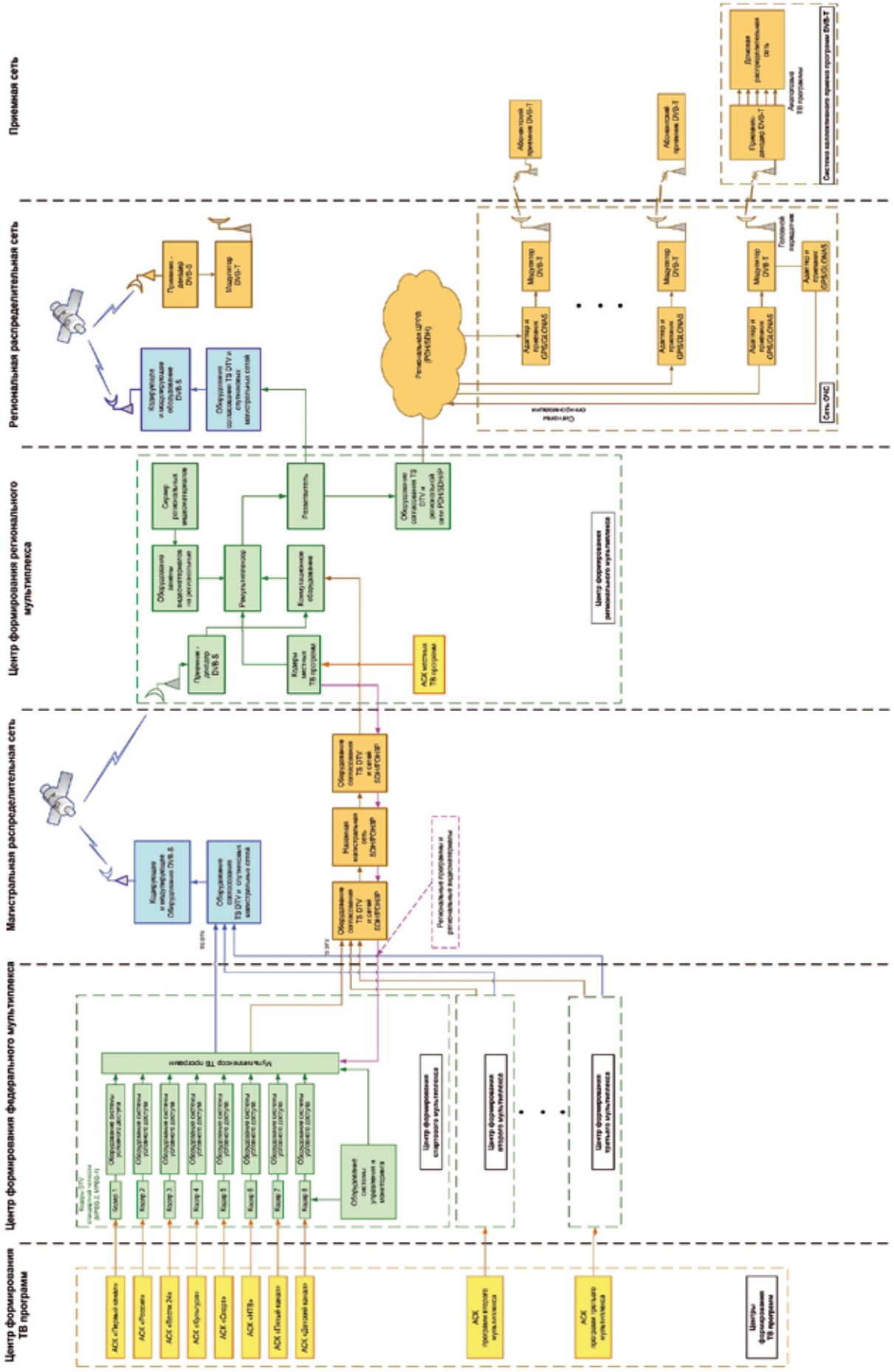
Центр формирования ТВ программ
Центр формирования федерального мультиплекса
Магистральная распределительная сеть
Центр формирования регионального мультиплекса
Региональная распределительная сеть
Приемная сеть

Рис. 5

Весь этот комплекс проблем должен быть решен в рамках Комплексного проекта развития цифрового вещания Российской Федерации.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РЕГИОНАЛЬНЫМИ СИСТЕМНЫМИ ПРОЕКТАМИ И ОБЩЕФЕДЕРАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСНЫМ ПРОЕКТОМ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

К важным вопросам системного проектирования цифрового вещания в РФ следует отнести обеспечение коррелированности и взаимосвязи между региональными системными проектами и общефедеральным комплексным проектом развития цифрового вещания Российской Федерации. Как уже было отмечено, очевидно, что максимальная степень их увязки будет способствовать повышению эффективности региональных сетей, применению в них решений, отвечающих критериям целостности и устойчивости этих сетей.

Вместе с тем, в ситуации, когда разработку общефедерального и региональных проектов приходится проводить практически одновременно, крайне сложно обеспечить преемственность и согласованность между ними. Идеальным решением стало бы выполнение всех работ единым квалифицированным подрядчиком, однако объем проектирования и жесткие сроки делают этот вариант нереальным. В этой ситуации многократно возрастает ответственность единого Государственного Заказчика — ФГУП «РТРС», на которого ложится задача координации всех проводимых в стране работ по проектированию сети ЦТВ. ФГУП НИИР, с учетом накопленного опыта, готов, в кооперации с РТРС, взять на себя контроль за технологическим единством сети и согласование системно-технических решений, принимаемых на уровне общефедерального и конкретных региональных проектов, выполняемых различными исполнителями. Формой такой работы может стать экспертиза системных проектов в единой экспертной организации. ФГУП НИИР подготовил пакет документов, необходимый для аккредитации в качестве организации, имеющей право проведения экспертизы системных проектов. Другим возможным решением является выбор ФГУП НИИР в качестве Генерального подрядчика при выполнении всех региональных системных проектов. С присоединением Самарского и Санкт-Петербургского филиалов ФГУП НИИР приобрел мощные коллективы высокопрофессиональных специалистов, хорошо знакомых с конкретными условиями Северо-Западного и Поволжского федеральных округов России. Большая часть работы при этом все равно будет отдана соисполнителям, многие из которых уже имеют опыт проектирования сетей ЦТВ в регионах, но роль Генерального заказчика в сочетании с выполнением значительной части работ собственными силами позволит снизить общую стоимость проектирования и обеспечить технологическое единство комплексной взаимоувязанной сети цифрового вещания Российской Федерации.

ПРОБЛЕМА РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМНЫМ ПРОЕКТАМ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ

Сегодня существует настоятельная необходимость разработки и утверждения Минкомсвязи нормативных документов, регламентирующих проектирование сетей цифрового вещания. Формально имеются введенные в действие приказом Мининформсвязи № 18 от 13.02.2008 г. «Требования к системному проекту сети связи», однако даже беглого знакомства с этим документом достаточно, чтобы убедиться, что он не имеет никакого отношения к вещанию и ориентирован целиком на сети передачи телефонии и данных. Между тем проектирование региональных сетей цифрового вещания вот-вот начнется, и ФГУП «РТРС» совершенно справедливо ставит вопрос, на основании какого нормативного документа будет осуществляться приемка этих проектов, а также их государственная экспертиза. Скорейшая разработка требований к системным и рабочим проектам региональных сетей цифрового вещания представляется крайне необходимой, а связанные с этим организационно-финансовые вопросы требуют оперативного решения.

ВОПРОСЫ, ИМЕЮЩИЕ ОСОБО ВАЖНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Существует еще ряд вопросов, которые хотя напрямую и не относятся к разработке системных проектов, но решение которых имеет особое значение для эффективного выполнения работ по системному проектированию, и решать которые надо уже сейчас, с учетом того сколько времени займет эта работа.

Проблема разработки нормативно-правовых актов (НПА) и российских стандартов по тематике цифрового вещания. Одним из таких вопросов является разработка набора НПА, определяющих правила применения различных видов оборудования в составе сети цифрового вещания. Несколько НПА по данной тематике сегодня уже разработано и введено в действие приказами Минкомсвязи, но их явно недостаточно. В начале этого года НИИР подготовил перечень НПА, которые должны быть дополнительно разработаны. В результате переговоров с Минкомсвязи удалось прийти к соглашению о том, какие НПА следует считать обязательными и первоочередными, причем часть из них были образованы путем объединения НПА из первоначального списка. Однако и по этим НПА финансирования на данный момент нет. Представляется, что вопросы организации работ по подготовке НПА и их финансирования могут быть решены на основе того же перечня вариантов, о котором говорилось выше применительно к разработке комплексного проекта сети цифрового вещания. Но в любом случае какое-то решение необходимо.

Существует также проблема разработки первоочередных национальных стандартов в области цифрового телерадиовещания, представляющих собой не перевод и не компиляцию существующих международных стандартов, а специально подготовленные документы, цель которых как раз в том и состоит, чтобы преодолеть отрывочность и бессистемность, царящие в международной стандартизации, переработать и свести воедино все самое основное и дать операторам вещания и связи систематизированные и методически грамотно изложенные справочные документы по основным вопросам цифрового вещания, включая, в частности, и такой особо важный для нас вопрос как методы синхронизации в одночастотных сетях. Список таких стандартов подготовлен Департаментом цифрового телевидения Минкомсвязи.

Проблема разработки тарифов для цифрового вещания. Отдельным и также на сегодняшний день не проработанным вопросом является вопрос тарификации в цифровом вещании. Тарифы, применяемые сейчас в действующих опытных зонах цифрового вещания, представляют собой незначительные модификации тарифов для аналогового вещания и не учитывают всех особенностей ценообразования при цифровом вещании, связанных с его системно-техническими, сетевыми и контентными особенностями. Наличие тарифов для передачи мультиплексов по спутниковым и наземным линиям связи необходимо при системном проектировании, так как

комплексный проект развития цифрового вещания в РФ будет включать технико-экономические обоснования различных вариантов системно-сетевых решений применительно к различным элементам сети, в том числе и применительно к сетям доставки мультиплексов в региональные центры формирования программ и в пункты вещания. Без наличия разработанных и утвержденных тарифов невозможно произвести соответствующие экономические расчеты. Впрочем, тарифы на доставку мультиплексов необходимы, разумеется, не только и не столько проектировщикам, сколько самим операторам.

Может показаться, что время для их разработки еще есть, однако вопрос настолько сложный и содержит такое количество явных и скрытых проблем на стыке интересов операторов и телекомпаний, что лучше начинать его решение уже сейчас, иначе можно просто не успеть. Разрабатываемые тарифы должны учесть экономически обоснованные затраты оператора и нормативную прибыль, стимулировать развитие сети связи и повышение качества предоставляемых услуг. (В вопросах разработки тарифов НИИР также имеет существенный опыт).

Вопросы резервирования спутниковых средств вещания. Другой важнейшей проблемой является резервирование спутниковых средств вещания в случае аварийных ситуаций. Эта проблема связана не с техническими аспектами переключения на резерв, которые достаточно ясны, а с организационными и правовыми. Их решение необходимо проектировщикам для того, чтобы определиться, включать ли различные технические варианты резервирования в системные проекты или нет (так как включать разумеется можно только варианты, опирающиеся на соответствующую нормативно-правовую базу). Кратко перечислим имеющиеся вопросы.

1. Первая группа вопросов связана с особенностями использования спутников непосредственного телевизионного вещания в качестве элементов распределительной сети вещания в случае нештатных ситуаций на спутниках серии «Экспресс-АМ». Разумеется, приемные станции региональных центров вещания, либо приемники-декодеры, находящиеся непосредственно у передатчиков, могут быть без особых проблем переключены на прием сигналов со спутников непосредственного вещания с дальнейшей подачей принятых пакетов программ на передатчики. Понятно, что пакеты программ непосредственного спутникового вещания будут содержать и обязательные общедоступные программы. Однако возникают вопросы:

- допустимо ли в этом случае вещание обязательных общедоступных программ с пониженным качеством? Ведь в непосредственном спутниковом вещании под каждую ТВ программу отводится гораздо меньший объем цифрового потока, что приводит к соответствующему снижению качества. Разумеется, возможно приведение качества части программ в соответствие с требованиями сети вещания РФ путем увеличения отводимого для них цифрового потока, но это может быть сделано лишь за счет уменьшения потока и, соответственно, снижения качества других программ, входящих в пакет, либо за счет их исключения из него. Допустимы ли такие действия применительно к частным вещательным компаниям?
- допустимо ли в этом случае вещание без учета сдвига часовых поясов?
- допустимо ли в этом случае вещание без региональных вставок?

Кроме того, в этом случае операторы непосредственного вещания должны будут снять кодировку с соответствующих ТВ программ, т. е. отключить систему условного доступа, что тоже должно быть специально предусмотрено.

Требуется разработка и специального регламента использования спутников непосредственно вещания в качестве резерва при аварийных ситуациях на федеральных спутниках и при чрезвычайных ситуациях. При этом необходима организационно-правовая проработка вопроса, поскольку все работы должны проводиться на законном основании, т. е. с учетом специальных пунктов, внесенных в условия лицензионного соглашения, что в свою очередь, должно, по-видимому, опираться на соответствующие законодательные решения и на нормативно-правовые акты, зарегистрированные Минюстом и введенные в действие приказами Минкомсвязи.

2. Сходная ситуация возникает и применительно к резервированию спутниковых средств наземными линиями связи. В качестве резервных магистральных линий для доставки мультиплексов в региональные центры будут использоваться ВОЛС. Как было отмечено выше, большинство из них в настоящее время недогружены, однако такая ситуация будет продолжаться не вечно, так как трафик наземных линий, прежде всего Интернет-трафик, имеет постоянную тенденцию к росту. В результате, уже через несколько лет может оказаться реальной ситуация, когда подача дополнительного телевизионного трафика в ВОЛС при аварийной ситуации на спутнике, либо при чрезвычайной ситуации будет возможной только за счет соответствующего уменьшения Интернет-трафика, а, возможно, и телефонного трафика. Как будут регламентироваться подобные действия, прежде всего, в правовом отношении? Здесь также необходимо внесение специальных пунктов в условия лицензии на основе соответствующих законодательных решений и НПА.

Проблемы частотного планирования при проектировании региональных сетей цифрового вещания. Данный вопрос важен прежде всего для системного проектирования на уровне региональных сетей. Важнейшей неотъемлемой частью системного проекта любой региональной сети цифрового вещания является частотно-территориальный план (ЧТП) присвоений передающей сети для данного региона.

Частотно-территориальный план должен учитывать не только технические возможности размещения передающих и антенно-фидерных устройств на существующих опорах, условия и возможность строительства новых опор в точках, определенных ЧТП (возможность землеотвода, форма собственности земли, стоимость аренды, наличие дорог, энергоснабжения и необходимой инфраструктуры), но и, прежде всего, наличие свободного для использования частотного ресурса.

В настоящее время ситуация с наличием свободного частотного ресурса во многих регионах РФ крайне напряженная — не хватает частотных каналов даже для организации вещания первого мультиплекса. Причины этого — в загруженности частотного спектра существующими аналоговыми станциями и РЭС силовых ведомств.

Так, в частности, по сведениям, озвученным на заседании Координационной группы по реализации плана выделения частот цифрового вещания 07.08.2009 г., ограничения Минобороны на использование частотных каналов первого мультиплекса наложены для 116 зон выделений, для 54 из них подобран другой канал, для 62 необходимо проводить конверсионные мероприятия. Однако, в ряде случаев использование вновь подобранных каналов будет возможно только в случае перевода некоторых действующих аналоговых передатчиков на другие каналы.

Таким образом, для обеспечения внедрения даже первого мультиплекса необходимо проводить работы по конверсии радиочастотного спектра. Возникает необходимость поиска частот, альтернативных плановым частотам. Также требуется создание нормативно-законодательных условий для возможности смены частотных каналов действующим радиопередающим станциям. Положение с частотными каналами для второго мультиплекса будет еще более напряженным, поскольку отключения действующих аналоговых станций пока не предполагается.

Следует отметить, что сложности с частотным ресурсом возникают, прежде всего, в наиболее населенных, промышленно развитых и инвестиционно привлекательных регионах.

Введение в действие первого мультиплекса с использованием альтернативных и конверсионных частот может потребовать корректировки существующего общефедерального ЧТП, координации скорректированных частотных выделений и присвоений с сопредельными странами, т. е. непрерывной работы по частотно-территориальному планированию.

Следует учитывать также следующее: в ближайшее время будут выявлены победители конкурсов на проведение системного проектирования сетей цифрового ТВ вещания для первого мультиплекса в 22 первоочередных субъектах РФ, с завершением проектных работ к концу 2009 г. По остальным субъектам системное проектирование будет проводиться в 2010 году. В ходе системного проектирования, по различным причинам, может быть установлено отсутствие технической возможности монтажа передающих и антенно-фидерных устройств на запланированных в плане присвоений пунктах установки, что приведет к корректировке содержания ЧТП, в ряде случаев весьма существенной.

Необходимо иметь в виду, что после окончательного формирования ЧТП первого мультиплекса, по изложенным причинам, обязательно потребуется корректировка присвоений и второго мультиплекса, поскольку частотная ситуация в целом ряде регионов изменится.

В связи с этим актуальным представляется в кратчайшие сроки проработать порядок взаимодействия организаций и ведомств (проектных организаций, РТРС, радиочастотной службы, Минобороны) по вопросам корректировки плана присвоений каналов на этапе системного проектирования.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РОЛЬ И МЕСТО ФГУП НИИР В РАБОТАХ ПО СИСТЕМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ВЕЩАНИЯ

По мнению ФГУП НИИР, организацией Минкомсвязи, возглавляющей и координирующей весь комплекс работ по системному проектированию должен стать ФГУП «РТРС». Хотелось бы особо отметить всестороннюю помощь и поддержку, полученные ФГУП НИИР от ФГУП «РТРС» на всем протяжении работы института над Техническим заданием на разработку комплексного проекта развития цифрового вещания Российской Федерации. Однако и НИИР, в сотрудничестве и взаимодействии с РТРС, готов пройти свою часть пути, в том числе и на текущем этапе, когда начинается непосредственная разработка системных проектов.

Не является особым секретом то, что наряду с разработкой Технического задания на разработку комплексного проекта развития цифрового вещания Российской Федерации в НИИР уже длительное время ведутся работы и по разработке конкретных системных и сетевых решений, которые должны войти в этот проект, т. е., по сути, по подготовке этого проекта как такового. Этому способствует как опыт, приобретенный НИИР при аналогичных работах в регионах, в частности, при работах по созданию сети цифрового телевидения в районе г. Сочи, где были проведены исследования особенностей проектирования и работы одночастотных сетей в сложных геофизических условиях горных и приморских районов, так и активное участие специалистов НИИР в международной деятельности по переходу на цифровое вещание, прежде всего, в рамках МСЭ. Не последнюю роль играет и то, что многие специалисты НИИР являются и разработчиками различных видов оборудования цифрового вещания (в том числе модуляторов, скремблеров условного доступа, профессиональных и абонентских приемников цифрового вещания) с соответствующим опытом взаимодействия с сетевыми операторами связи и вещания, что позволяет им видеть многие вопросы построения цифрового вещания как бы «изнутри».

С точки зрения ФГУП НИИР представляется целесообразным, чтобы опыт, накопленный институтом в процессе разработки Технического задания на комплексный проект развития цифрового вещания Российской Федерации, а также разработанные решения были применены при подготовке системных проектов региональных сетей цифрового ТВ вещания ФГУП «РТРС». В связи с этим ФГУП НИИР намерен принять активное участие в конкурсе на разработку системных проектов региональных сетей цифрового вещания, объявленном ФГУП «РТРС».

Вместе с ФГУП «РТРС» и другими структурами Минкомсвязи ФГУП НИИР готов внести максимально возможный вклад в работу по переходу на цифровое вещание в Российской Федерации.

Получено 12.10.2009

ИНФОРМАЦИЯ

НОВОСТИ МИНКОМСВЯЗИ РОССИИ

Перспективы домена.РФ обсуждались на сентябрьской правительственной комиссии по связи. Вел заседание председатель комиссии — министр связи и массовых коммуникаций РФ И. О. Щёголев.

В июне 2008 г. Россия официально заявила о желании получить кириллический домен верхнего уровня —.РФ. Ожидается, что ICANN (некоммерческая организация по присвоению адресов в Интернете) осуществит его делегирование России в период с декабря 2009 г. по февраль 2010 г.

В настоящее время Координационный центр домена.RU разработал Концепцию регистрации доменов второго уровня в доменной зоне.РФ, подготовил пакет базовых документов, регламентирующих правила регистрации в таких направлениях, как приоритетная регистрация доменных имен (для органов исполнительной власти — бесплатно; стоимость регистрации домена для владельцев торговых знаков определит рынок), аккредитация регистраторов и др. Комплекс подготовительных мероприятий по внедрению нового национального домена будет реализован в ноябре 2009 г., тестирование технических компонентов домена запланировано на декабрь 2009 г. — февраль 2010 г.

Работа по продвижению в системе адресации сети русского языка, подчеркнул И. О. Щёголев, позволит защитить законные права и интересы органов государственной власти и владельцев зарегистрированных торговых марок на русском языке.