

Цифровое телевидение: люберецкий опыт



Даниил Корнеев
директор ЗАО «ДОК»



Цифровое телевидение – это новый востребованный рынок передовых технологий, который вызывает ажиотаж и активную конкуренцию. Пока все говорят о необходимости перехода на цифровое телевидение, оно уже успешно работает рядом со столицей. Более двух лет телевизионные программы и местные новости с помощью оборудования «Сити-1» в цифровом формате доставляются жителям подмосковного районного центра – города Люберецы.

Повсеместное внедрение цифрового телевидения в России

Современные аналоговые сети кабельного телевидения уже не справляются ни с объемом передаваемой информации, ни с современными требованиями качества, ни с возникающими потребностями в дополнительных сервисах. Количество передаваемых каналов исчисляется десятками, постоянно возрастает их число и увеличивается удаленность абонентов. Это ведет к удороожанию оборудования и кабельного хозяйства, возрастанию затрат на модернизацию и обслуживание.

Как необходимость, возникла потребность в новом виде «транспорта» для телевизионного сигнала, а именно – в беспроводных цифровых каналах связи. Цифровой сигнал отличается от аналогового возможностью более высокого качества передачи информации и, по определению, более устойчив к помехам. Полоса передаваемого сигнала более узкая, результатом чего является возможность передачи большего объема информации и увеличения количества каналов.

Теперь и в Люберецах есть свое цифровое телевидение

Новым «транспортом» для передачи телевизионных программ от телецентра к локальным кабельным сетям внутри домов стал цифровой

радиоканал, работающий в диапазоне частот 40,5–43,5 ГГц. Тогда город Люберецы стал действующим полигоном, на котором происходило испытание беспроводной цифровой системы передачи телевизионного сигнала. Сейчас пришло время, когда уже можно подводить первые итоги этого уникального эксперимента.

Люберецы – подмосковный город, в котором на сегодняшний момент проживает более 166 тысяч жителей (это около 60 тысяч квартир). Наверняка большинство жителей города и не подозревают о том, что два года назад они являлись участниками этого научно-технического эксперимента.

Современная телевизионная структура города Люберецы начала формироваться в 1997 году, когда в результате реорганизации жилищно-коммунального хозяйства было создано муниципальное унитарное предприятие «Люберецкий городской жилищный трест» (МУП ЛГЖТ, директор М.К. Азизов, главный инженер С.Н. Антонов). В наследство ему достались устаревшие телевизионные сети коллективного приема. В условиях все возрастающей плотности высотной застройки они уже не обеспечивали устойчивый прием большинства каналов, транслируемых из столицы. К тому же в районном центре Люберецы было желательно иметь собственный телеканал.

Решение найдено!

Для решения этих проблем на базе городского жилищного треста был создан Информационный центр (ИЦ) «Люберецкое районное телевидение» (начальник В.А. Чуфирина, зам. начальника В.И. Шиш). Структурными подразделениями информационного центра являются отдел информации и антенная служба. Отдел информации занимается подготовкой программ, передаваемых населению. Антенная служба обеспечивает доставку телевизионного сигнала от головной станции до конечного потребителя.

После образования ИЦ, как один из вариантов передачи телевизионных программ, рассматривался проект с передачей сигнала по оптоволоконному кабелю. К особенностям города Люберецы следует отнести его разделение железной дорогой, что затрудняет прокладку кабелей. Кроме того, в черте города находится ряд промышленных предприятий, не допускающих на свои территории сторонние кабельные коммуникации. Т.е. данное решение привело бы к большим материальным затратам и организационным трудностям.

Передовой вариант решения задачи был предложен ЗАО «Сайрус-Системс-Корпорейшн» (вед. специалист С.П. Хавронин), которое выступило в качестве идеолога и системного интегратора нового проекта. Идея состояла в передаче телевизионных каналов от информационного центра к пользователям в цифровом формате с помощью радиооборудования «Сити-1» производства ЗАО «ДОК» (ген. директор Д.О. Корнеев).

Оборудование «Сити-1» включает в себя передающую базовую станцию и набор приемников – головных абонентских станций. Они работают в выделенных частотных интервалах из диапазона 40,5–43,5 ГГц. НТЦ «Связь-РадиоТелевидение» (генеральный директор С.И. Смирнов) взял на себя подготовку всей разрешительной документации. В настоящее время имеются все нормативные документы на право эксплуатации в Люберцах этого оборудования.

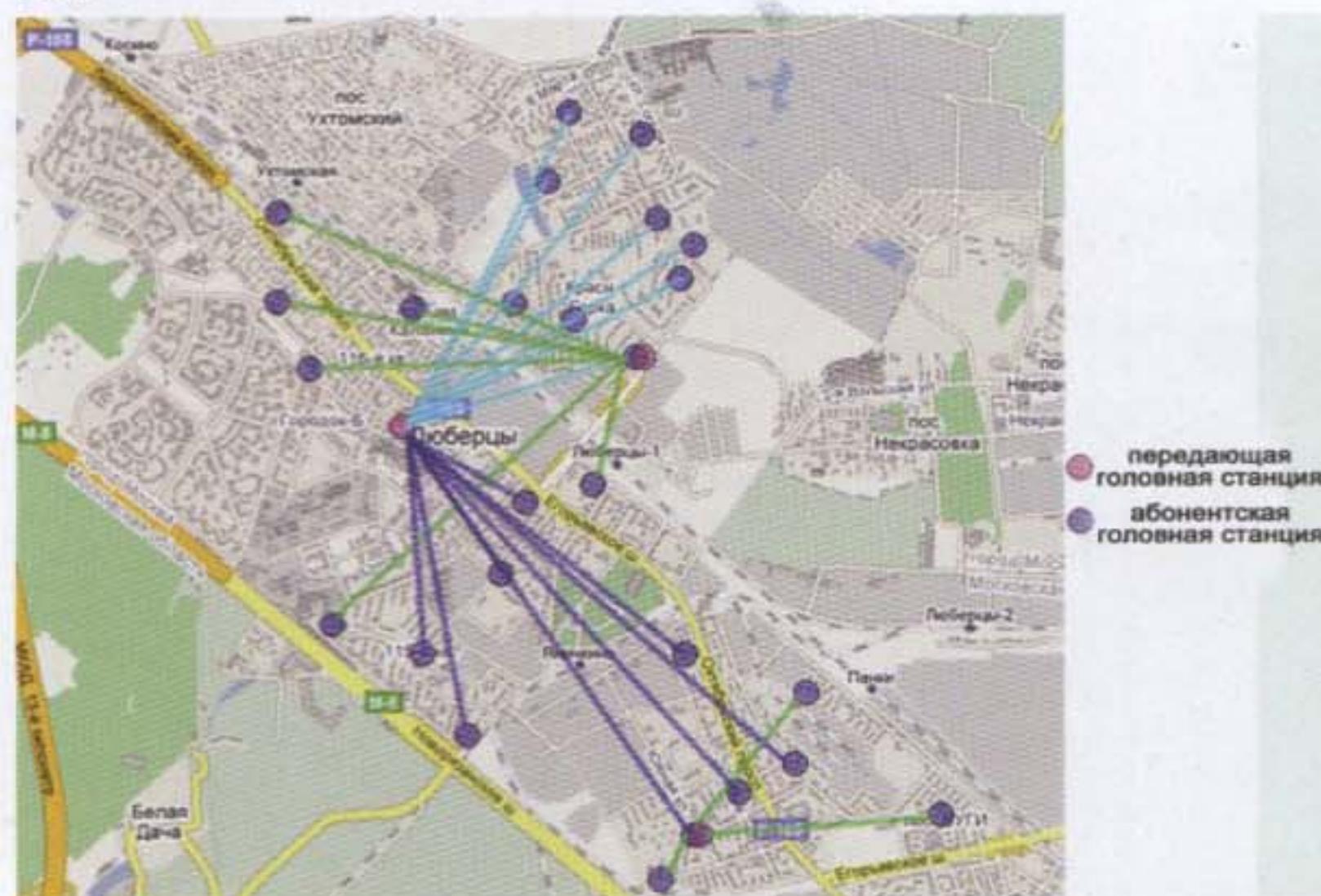
Было предложено разбить город Люберцы на несколько территориальных зон (микрорайон, квартал или группа домов), так называемых «сот» – локальных кабельных сетей, имеющих в пределах соты единую телевизионную кабельную сеть и единый антенный узел. В то время основой антенного узла такой соты была традиционная коллективная МВ-ДМВ – антенна для приема программ, транслируемых из Москвы. Сигнал с Люберецкого информационного центра должен приниматься дополнительно устанавливающейся абонентской приемной станцией. Население в пределах локальной кабельной сети получало возможность принимать телевизионные каналы, транслируемые не только из Москвы, но и из местного информационного центра. В результате такого решения появлялась возможность увеличения количества передаваемых телевизионных каналов. Причем это было сделано без причинения каких-либо неудобств населению и без прекращения



трансляции каналов из Москвы – в какой-то момент жильцы просто обнаруживали новый канал в своем телевизоре.

Уникальность данного решения состоит в том, что, кроме оборудования «Сити-1», для организации подобной сети требуется только стандартное спутниковое приемное и передающее оборудование, работающее в диапазоне частот 950–2150 МГц (L-band). Использование радиоканала вместо прокладки оптоволоконного кабеля позволило существенно снизить расходы по организации «сотовой» сети в

Рис. 1



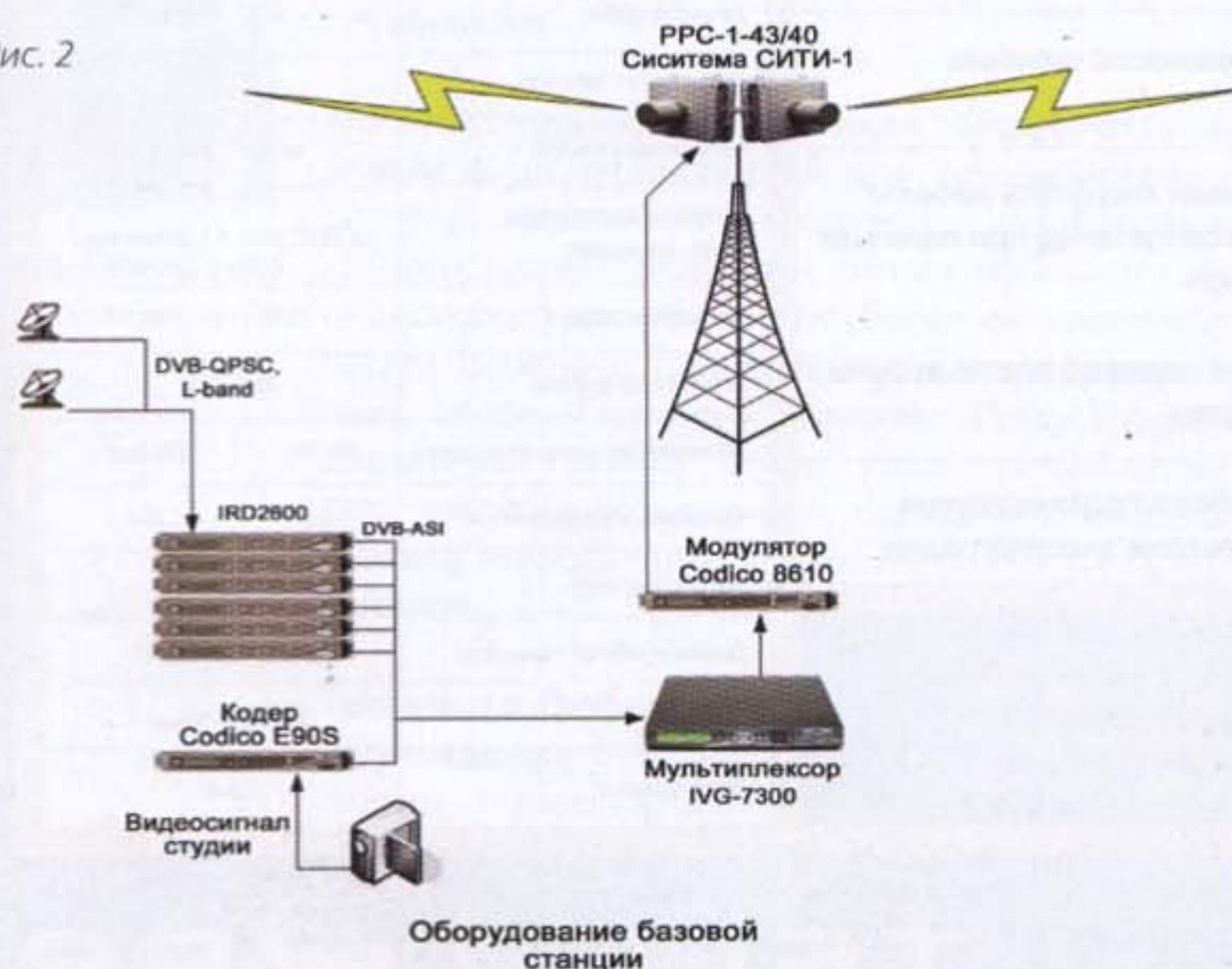
городе. Относительно невысокая стоимость стандартного спутникового оборудования и приемо-передающего оборудования, используемого в информационном центре и на абонентских антенных узлах, позволила создать сеть цифровой передачи телевидения без внешних кредитов и без увеличения абонентской платы для населения. Все работы были проведены в рамках текущих расходов по эксплуатации и модернизации антенного хозяйства.

Люберецкая телевизионная система сегодня

В настоящее время город разбит на 27 сот – локальных кабельных кластеров. Основой каждой соты является антенный узел. Два передатчика с 90-градусными антennами, установленные на информационном центре, позволяют передавать сигнал на все 27 антенных узлов. На данный момент система уверенно эксплуатируется на расстояниях до пяти километров от передатчика до приемных абонентских станций. Для расширения зоны действия системы она дополнена несколькими ретрансляторами, позволяющими создавать новые «соты» вещания в отдаленных районах города и соседних поселках.

Количество подключенных квартир в г. Люберецы и поселке Октябрьский на настоящий момент составляет около 60 тыс. (более 160 тысяч жителей).

Рис. 2



Решается вопрос подключения к системе поселков Красково, Коренево, Томилино, Малаховка. Таким образом, зона вещания охватит всю территорию Люберецкого района.

Карта города с расположением передатчиков и антенных узлов в городе показана на Рис. 1.

В настоящее время жители г. Люберецы в дополнение к 17 каналам, транслируемым из Москвы, принимают до 12 каналов, передаваемых с информационного центра с помощью системы «Сити-1». Все транслируемые каналы открыты, без кодирования доступа. Абсолютное большинство населения имеет возможность смотреть телеканал СК-6 (частота в Люберецах – 151,25 МГц), на котором осуществляют вещание ИЦ «Люберецкое телевидение» и телеканал «РТВ Подмосковье» – 1,5 часа и 16,5 часов в день соответственно.

В ближайшее время планируется увеличить количество каналов, передаваемых по радиоканалу, до 24. Сделано это будет без установки дополнительных передатчиков и приемников, за счет подключения к радиоканалу второго потока передачи информации через дополнительный модулятор.

Проведенные МУП ЛГЖТ трехмесячные испытания подтвердили возможность трансляции 24 ТВ-каналов. В ходе этих испытаний была организована одновременная передача двух 12-канальных потоков без установки дополнительных передатчиков и приемников системы «Сити-1».

Техническая сторона вопроса

На Рис. 2 представлено оборудование, используемое в информационном центре.

Источником служат сигналы со спутников и местный канал вещания, подготовленный в собственной студии. Эти сигналы объединяются мультиплексором IVG-7300 в один цифровой поток и поступают на QPSK-модулятор Codico 8610. QPSK-модулированный сигнал (диапазон 950–2150 МГц L-band) в формате DVB поступает на вход передатчиков системы «Сити-1». В передатчиках происходит преобразование частоты в диапазон 40,5–43,5 ГГц. Центральная частота работы передатчиков Люберецкого информационного центра – 40 866,5 МГц, ширина полосы сигнала – 39 МГц. Используются две передающие станции с диаграммой направленности антенн 90 градусов. Они позволяют охватить зону, куда попадают все 27 приемных станций.

Оборудование антенных узлов показано на Рис. 3.

На приемных станциях «Сити-1» сигнал из диапазона 40,5–43,5 ГГц преобразуется обратно в диапазон частот L-band. В качестве низкочастотных (L-band) приемников используются трансмодуляторы IkuSi SRF-121. Выходной сигнал добавляется к сигналу с коллективной МВ-DMB-антенны и поступает в квартиры абонентов по локальным кабельным сетям. По такой схеме работают все 27 головных абонентских станций (локальных кабельных сетей).

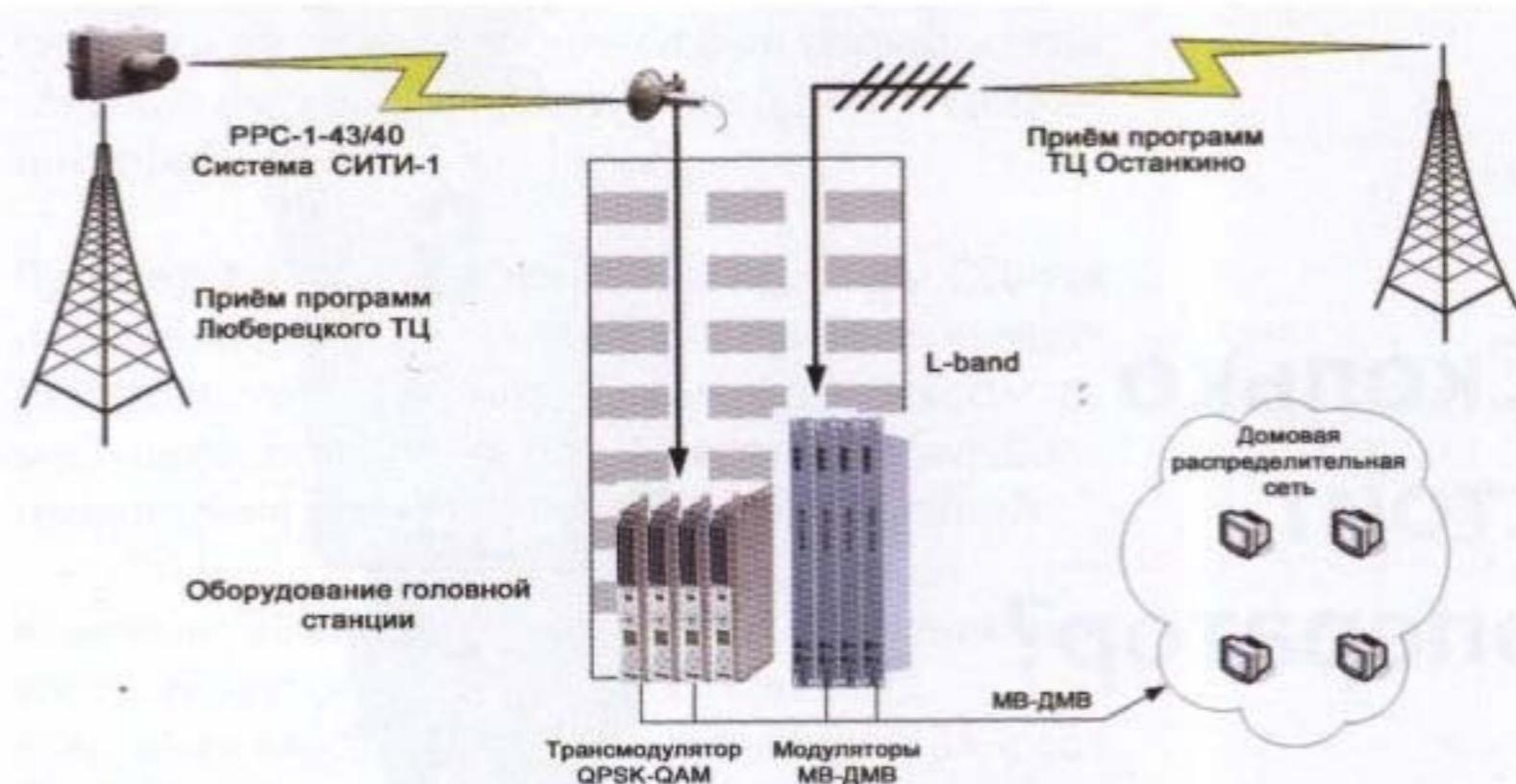
Используемое на антенном узле оборудование позволяет передавать цифровой телевизионный сигнал (L-band-диапазон) непосредственно в квартиры без преобразования в аналоговый сигнал МВ-ДМВ-диапазона. В этом случае для просмотра программ необходимо иметь цифровую приставку к телевизору или телевизор с цифровым приемником (тюнером).

Количество абонентов, пользующихся цифровыми приемниками, пока невелико. Способ доставки цифрового телевизионного сигнала непосредственно до квартир предполагается развивать в ближайшем будущем, по мере увеличения количества жильцов, имеющих телевизоры или приставки, работающие с цифровыми сигналами в стандарте DVB-C.

О системе «Сити-1»

Уникальность системы «Сити-1» состоит в том, что она предназначена для передачи сверхширокополосных каналов вещания на территории масштабов города, причем она способна передавать не только каналы цифрового телевидения: на основе этого оборудования можно создавать мультисервисные сети передачи IP-телевидения (IPTV, HD-IPTV), видео по требованию (VoD), телефонии (VoIP), широкополосного доступа в Интернет.

Выделенный для подобных систем частотный диапазон 40,5–43,5 ГГц разбит на 74 полосы шириной 39 МГц вертикальной поляризации и 74 полосы горизонтальной по-



ляризации. Каждая полоса позволяет передавать объем информации, эквивалентный одному спутниковому транспондеру, т.е. 8–12 ТВ-программ вещательного качества, соответствующего 45 Мбит/с. Необходимый частотный ресурс определяется требуемым объемом передаваемой информации: благодаря квазиоптическому распространению волн в диапазоне 40,5–43,5 ГГц во всех секторах одной соты и во всех сотах можно использовать одни и те же частоты. Для исключения интерференции на границах секторов достаточно применять разную поляризацию в смежных секторах соты.

Эксплуатируемая система экономически рентабельна даже при стандартном уровне платы за техническое обслуживание систем коллективного приема ТВ – 40 руб./месяц с квартиры. □