

МЕСТО РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Махк М., главный специалист АСУ, г. Санкт-Петербург

При сравнении методов использования радиорелейных и волоконно-оптических линий связи становятся очевидны преимущества беспроводных технологий, которые, с одной стороны, требуют гораздо меньших затрат и времени на развертывание, чем ВОЛС, а с другой - могут быть проложены оперативно в сложных географических условиях. Радиорелейные линии наиболее эффективны при развертывании разветвленных цифровых сетей в больших городах и промышленных зонах, где прокладка ВОЛС слишком дорога или вовсе невозможна, а качество передачи информации по современным РРЛ практически не уступает ВОЛС. Однако же "проблема" кабельных линий связи в том, что наличие банального воровства, снижающее степень надежности ВОЛС. В пользу применения радиорелейных систем для построения территориально-распределенных сетей связи говорит и тот факт, что в мире большинство междугородних каналов связи образовано на таких системах (в США - 60-70%, в странах Западной Европы свыше 50%, в Японии порядка 50%). Это обусловлено прежде всего относительной простотой сооружения линии при незначительных затратах на строительство и эксплуатацию, а также возможностью оперативного разрешения вопросов развития и реконструкции сети без дополнительных капитальных затрат.

На российском рынке в последнее время появились отечественные РРС нового поколения, которые, не уступая зарубежным аналогам по основным техническим характеристикам, имеют значительно более низкую цену и неоспоримые преимущества в части

обеспечения их монтажа и ввода в эксплуатацию, организации гарантийного и послегарантийного обслуживания, расширенного рабочего температурного диапазона (от минус 50°C до плюс 50°C). Одним из ведущих российских производителей радиорелейного оборудования является ЗАО "Радиян" (Санкт-Петербург).

Решением ГКРЧ РФ от апреля 1996 г. для новых РРЛ определены следующие диапазоны: 7 ГГц (7,25-7,55); 8 ГГц (7,9-8,4); 11 ГГц (10,7-11,7); 13 ГГц (12,75-13,25); 15 ГГц (14,4-15,35); 18 ГГц (17,7-19,7); 23 ГГц (21,2-23,6); 38 ГГц (36-40,5). Однако надо отметить, что еще длительное время будут использоваться уже построенные и эксплуатируемые сегодня в России линии в диапазонах 1,5-2,1; 3,4-3,9; 5,6-6,4 ГГц, причем возможна замена устаревшей оконечной аппаратуры на современное оборудование.

При выборе используемого диапазона необходимо учесть реальные возможности получить разрешение на строительство РРЛ в России. В соответствии с законом "О связи", принятом в 1995 г., действующими постановлениями Правительства РФ и ведомственными нормативными актами на их основе разрешение на строительство РРЛ на территории РФ выдается органами Главсвязьнадзора.

ЗАО "Радиян" выпускает радиорелейные станции в диапазонах 8, 15 и 23 ГГц. Каждая станция обеспечивает передачу потоков со скоростью 2 Мбит/с (E1), 8 Мбит/с (4xE1), 17 Мбит/с (8xE1) и 34 Мбит/с (16xE1), кроме того, в организуемых стволах можно передавать ТВ-программы как в аналоговом, так и в цифровом

(со сжатием MPEG-2) виде. Сжатый цифровой канал ТВ вещательного качества с двумя каналами звукового сопровождения занимает 8 Мбит/с или 4 потока E1.

Цифрация аналоговых РРЛ

В России существует широко развитая сеть аналоговых магистральных и внутризональных радиорелейных линий, что делает экономически целесообразным использование существующих радиорелейных станций для организации цифровых трактов. Процесс модернизации аналоговых радиорелейных линий в цифровые будем называть "цифрацией".

Наиболее распространено построение аналоговых магистральных и внутризональных РРЛ - один телефонный, два телевизионных и один резервный ствол для реализации системы резервирования 3+1. Кроме того, есть и 8-ствольные РРЛ с вариантом резервирования 7+1 или 6+2. На многих направлениях существуют незанятые аналоговые стволы, которые освободились из-за уменьшения числа передаваемых телевизионных каналов или каналов телефонии.

Эти существующие радиорелейные линии можно использовать для организации цифровых потоков, планы частот используемых на магистральных и внутризональных РРЛ позволяют передавать в одном стволе цифровой сигнал со скоростью до 34 Мбит/с. К числу РРС, цифрация которых возможна, можно отнести "Восход-М", "КУРС-4", "КУРС-6", "КУРС-4М", ГТТ-70/4000, ГТТ-70/6000, ГТТ-70/8000, "РАКИТА-8", "РАДУГА-4", "РАДУГА-6", "РАДУГА-АЦ", "КОМПЛЕКС" и др. При циф-

Таблица 1

Диапазон частот,	8 ГГц	15 ГГц	23 ГГц
Ориентировочная дальность, (*)	50-60 км	25-35 км	10-15 км
Вероятность выделения частот ГКРЧ в городах	Низкая	Средняя	Высокая
Радиорелейная станция	«Радиян-8»	«Радиян-15»	«Радиян-23»

(*) В таблице приведены ориентировочные данные о величине одного пролета радиорелейной линии, позволяющие качественно оценить длину трассы. При организации связи необходимо учитывать зависимость дальности от диаметра антенны и скорости передаваемой информации, а также климатическую зону, в которой предполагается использовать оборудование.

рации указанных РРС используется оборудование, обычно подключаемое по промежуточной частоте в 70 МГц. Возможен и вариант дополнительной передачи

леведением. Для этого проводится цифрация аналоговых телевизионных радиорелейных линий, а телевидение по ним передается не аналоговым способом, занимающим всю по-

рудование, позволяющее демультиплицировать на передающей стороне и собрать на приемной поток из каналов E1.

ЗАО "Радиян" выпускает оборудо-

Таблица 2

	Цифрация 8 Мбит/с (4*E1)	Цифрация 17 Мбит/с (8*E1)	Цифрация 34 Мбит/с (16*E1)	Оборудование для ввода в аналоговый ствол дополнительного потока E1 (2048 Кбит/с) МДЦ-2
ЗАО «Радиян»	АЦТ-8-4/2	АЦТ-17-8/2	АЦТ-34-16/2	

цифрового сигнала E1 (2048 Кбит/с) без нарушения работы аналоговой РРЛ.

Полный спектр оборудования для цифрации аналоговых РРЛ выпускает ЗАО "Радиян".

Насколько эффективно использование оборудования цифрации? Например, с помощью аппаратуры АЦТ производства ЗАО "Радиян" была осуществлена успешная цифрация аналоговой радиорелейной линии, состоящей из 38-и пролетов общей протяженностью 1748 км, обеспечивающей передачу цифрового потока со скоростью 34 Мбит/с.

От аналогового к цифровому ТВ

Есть еще один довольно дешевый способ получить дополнительную емкость цифровых каналов, используя каналы, занятые аналоговым те-

лосу частот радиорелейного ствола, а только частью потока, полученного после цифрации. Так, цифрация, проведенная при помощи оборудования АЦТ-34-16/2 или его аналогов, дает 16 потоков E1, из которых часть можно отдать под передачу телевидения в цифровом виде, а часть использовать для передачи трафика. Кроме того, передача телевидения в цифровом виде через стандартные каналы E1 позволяет строить гибридные SDH/PDH системы доставки телевизионного сигнала, использующие одновременно и магистрали ВОЛС, и радиорелейные линии, что также способствует загрузке оптоволоконных каналов трафиком.

Цифровой поток для передачи одной программы телевидения в цифровом виде вещательного качества требует пропускной способности от 6 до 8 Мбит/с. Для передачи таких высокоскоростных потоков по стандартным потокам E1 необходимо обо-

рудование ТВМ-200, состоящее из кодера MPEG-2 КТВМ-200 и декодера MPEG-2 ДТВМ-200, обеспечивающих передачу одного канала ТВ с двумя каналами звукового сопровождения с суммарной скоростью 6-8 Мбит/с или через 3-4 стандартных потока E1. Данное оборудование поддерживает стандарты PAL, SECAM и YUV.

Что дальше?

Кроме вышеперечисленного, надо отметить ожидаемое уже в этом году появление отечественного радиорелейного оборудования, позволяющего передавать цифровые потоки со скоростью 155 Мбит/с, что соответствует потоку STM-1 иерархии. Разработки в этом направлении ведутся ЗАО "Радиян" (www.radian.spb.ru), и к концу 2002 г. ожидается начало эксплуатации.

НОВОСТИ

В период с 18 по 21 февраля 2002 г. состоялся визит в Марокко и Египет делегации Минсвязи России во главе с первым заместителем министра Российской Федерации по связи и информатизации Ю.А. Павленко и заместителем министра Российской Федерации по связи и информатизации В.В. Тимофеевым. В состав делегации вошли также руководители крупнейших компаний-операторов и ведущих научно-исследовательских институтов России в области связи (ФГУП НИИР, ФГУП "Космическая связь", ОАО "Связьинвест", ОАО "Ростелеком", ОАО "ЦентрТелеком"), что позволило провести плодотворные и конструктивные переговоры между сторонами по вопросу подготовки и проведения Полномочной конференции Международного союза электросвязи (МСЭ) 2002 г. (23 сентября - 18 октября, Марракеш, Марокко), а также по возможным направлениям развития двустороннего сотрудничества в области связи и информатизации.

В ходе визита руководство делегации провело переговоры с Госсекретарем Марокко по связи и информационным технологиям Н. Хаджи. Марокканская сторона заявила о готовности поддержать российского кандидата на пост директора Бюро радиосвязи МСЭ - заместителя министра Российской Федерации по связи и информатизации В.В. Тимофеева. На встрече были также обсуждены вопросы совершенствования структуры и методов работы МСЭ. Отмечена необходимость расширения сферы вопросов, рассматриваемых МСЭ, связанных с развитием информационных технологий. Вечером того же дня состоялся семинар-презентация с участием российских и марокканских телекоммуникационных компаний.