



Продолжение...

Начало читайте в журнале "Mediasat" №5 | июнь | 2007

Интерактивные телерадиоинформационные системы

Абонентские трансиверы TR2126C и TR2126SE

Основные особенности абонентских трансиверов для интерактивных телерадиоинформационных систем на основе MMDS и DOCSIS можно продемонстрировать на примере трансиверов TR2126C/TR2126SE фирмы Vecima Networks. В трансиверах в одном корпусе объединены следующие устройства: МШУ, понижающий преобразователь, повышающий преобразователь, усилитель мощности, диплексоры на радиочастотах и промежуточных частотах. Трансиверы предназначены для передачи в восходящем направлении в интервале частот от 2150 до 2162 МГц цифровых потоков со скоростями от 256 Кбит/с до 10 Мбит/с, а также приема в нисходящем направлении в интервале частот 2500÷2686 МГц информации со скоростями 27 или 36 Мбит/с. Конструктивное исполнение трансиверов и используемых совместно с ними антенн предполагает их установку вне помещений. Соединение с кабельным модемом осуществляется одним кабелем типа RG-59. Единственный радиочастотный разъем на влагонепроницаемом корпусе трансивера обеспечивает его соединение с приемопередающей антенной, что позволяет быстро устанавливать систему.

Для уменьшения энергопотребления и уменьшения излучения шумов при отсутствии несущей в повышающем преобразователе трансивера предусмотрено отключение усилителя мощности в паузах.

Основные параметры трансиверов:

- выходная мощность + 28 дБм для TR2126C и +25 дБм для TR2126SE, которая обеспечивает энергетический потенциал обратного канала;
- контролируемый микропроцессором в интервале температур сквозной коэффициент усиления повышающего преобразователя;
- низкий фазовый шум гетеродинов;
- автоматическое отключение выходного сигнала в паузах (передача только тогда, когда есть сигнал ПЧ);
- предустановка при инсталляции уровня выходного сигнала с использованием встроенного в сигнал прямого канала индикатора уровня.

Радиочастотное оборудование как базовых, так и абонентских станций интерактивных телерадиоинформационных систем производится многими зарубежными фирмами в большом количестве и пользуется все большим спросом при построении систем на основе MMDS и DOCSIS. Пример структурной схемы одного из вариантов абонентской станции показан на рисунке 1.

Основные принципы организации мультисервисной беспроводной сети MMDS

Для формирования конкурентноспособного пакета видеослужб целесообразно применить формат цифрового вещания DVB-C, при котором достигается максимальная спектральная эффективность. Такой формат позволяет передавать в одном частотном канале с полосой до 8 МГц по крайней мере 5-6 программ ТВ. При этом количество каналов вещания будет сильно зависеть от условий распространения на трассах между абонентами и центральной станцией.

Информационная же емкость системы будет, кроме всего прочего, зависеть от количества секторов антенной системы. При разумной конфигурации антенной системы максимальное количество секторов – не более восьми. В этом случае при использовании двух частотных каналов для нисходящего потока и 8-ми (при использовании DOCSIS 1.1) или 4-х (при использовании DOCSIS 2.0) частотных каналов для восходящих потоков максимальное количество абонентов телефонии может достигать 8 тыс. плюс примерно столько же пользователей Интернет. Естественно, увеличение количества частотных каналов, отведенных под предоставление интерактивных услуг, будет пропорционально увеличивать максимальное количество обслуживаемых абонентов.

В отличие от интерактивных услуг (телефонии, доступа к СПД), которые, как правило, имеет смысл формировать в месте расположения передающего узла сети, формирование видеослужб может быть рассредоточено. Видеоинформация может формироваться в региональном центре и доставляться на передающий узел по региональным цифровым транспортным магистралям. В последнем случае исключается дублирование оборудования головной телевизионной станции, качество пакета видеослужб становится одинаковым как для больших, так и для малых населенных пунктов, оказывается коммерчески оправданным применение цифровой системы условного доступа и оборудования формирования дополнительных услуг.

Выбор того или другого варианта обосновывается в рамках системного проекта на региональную сеть, который отражает общую архитектуру сети, основные технические решения в привязке к конкретным зонам обслуживания, последовательность строительства и введения в эксплуатацию. Разработка системного проекта позволяет оптимизировать общие затраты на создание региональной инфраструктуры, избежать возмож-

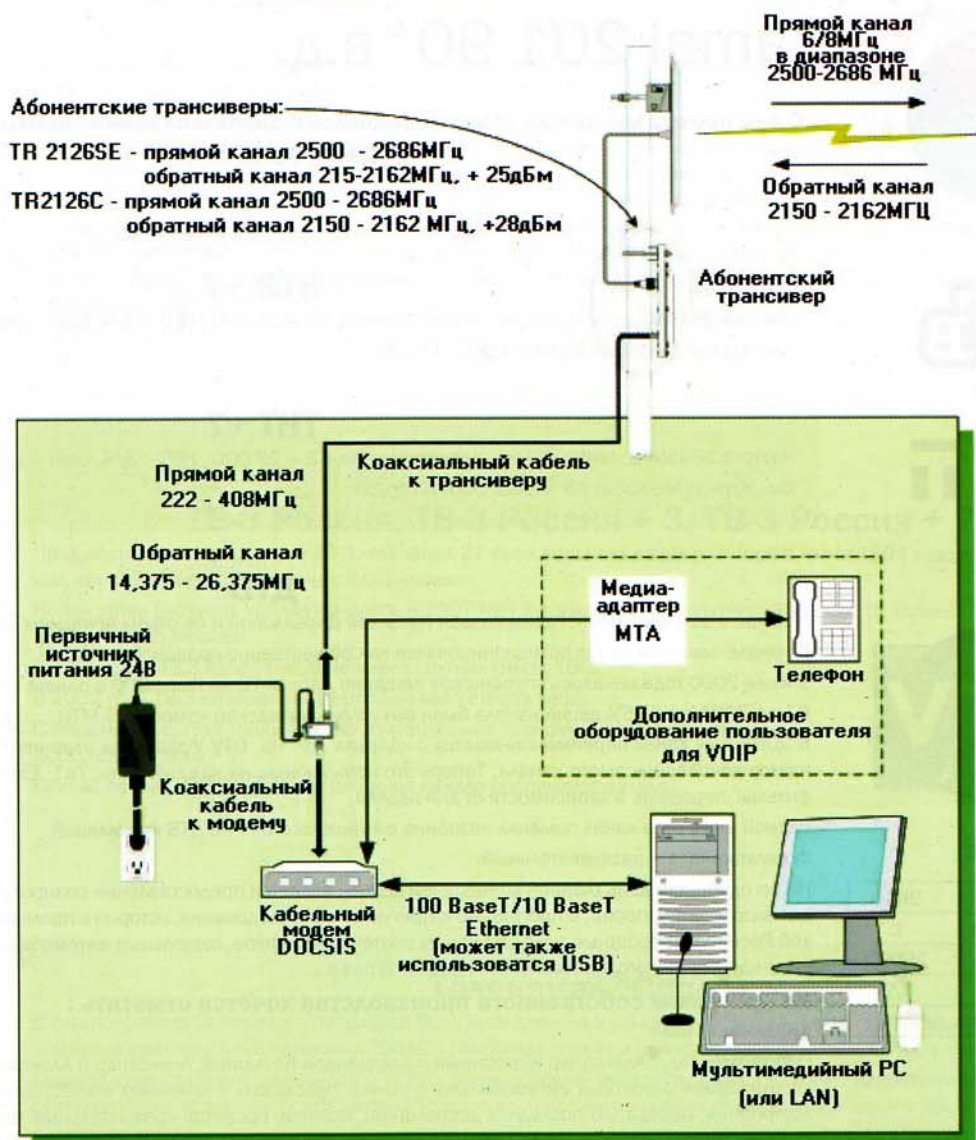


Рисунок 1. Структурная схема абонентской станции телерадиоинформационной системы на основе MMDS и DOCSIS.

ных нестыковок ее частей и эффективно интегрировать уже имеющуюся инфраструктуру.

Формирование интерактивных услуг.

Узел формирования услуг доступа к сетям передачи данных (СПД) и телефонии представляет собой стандартный узел доступа в Интернет, дополненный шлюзом пакетной телефонии. Шлюз пакетной телефонии преобразует параметры классической телефонии с коммутацией каналов, выполняемой обычным телефонным коммутатором, в параметры, соответствующие пакетной среде передачи. При этом коммутация по-прежнему производится телефонным коммутатором. Это означает, что функция формирования услуг остается за оператором телефонной сети, равно как и доходная база с включением платы за междугородный трафик. Для формирования услуг телефонии (а не услуг передачи речевой информации) применим кодек G.711. В пакетной среде применяется протокол/сигнализация MGCP. Этот протокол подразумевает концентрацию большинства интеллектуальных функций системы в оборудовании головной станции и позволяет применить в абонентской части медиаадаптеры (MTA) Motorola VT-100, стоимость порта в которых в два с половиной раза ниже, чем в широко распространенных MTA Cisco ATA-18x, соответствующих протоколу H323. Кроме того, в рассматриваемом решении отсутствует проблема потери сигналов DTMF, что позволяет предоставлять абонентам создаваемой сети услуги коммутатора класса 5. В данном техническом решении предлагается использовать шлюз Nuera

ORCARDT-8, отличающийся большой плотностью и низкой удельной стоимостью портов. В рассматриваемой начальной конфигурации этот шлюз способен поддерживать до 1000 абонентов, а в полной комплектации до 4000, что придает системе масштабируемость.

Объединенный пакетный трафик телефонии и СПД адаптируется к передаче в широкополосную беспроводную сеть доступа с помощью маршрутизатора Motorola BSR2000, который реализует дополнительный транспортный протокол DOCSISxx. Это устройство обеспечивает передачу двух нисходящих потоков и восьми восходящих. При большой производительности, BSR2000 имеет по сравнению с другими подобными устройствами ряд других важных преимуществ. Первое из них состоит в том, что он поддерживает упоминавшийся ранее стандарт DOCSIS2.0, что очень существенно для телефонии. Второе - в том, что допускает использование низших в иерархии QAM типов модуляции (16QAM, 32QAM), что может оказаться необходимым для обеспечения работы в сложной помеховой обстановке. Наконец, третье его преимущество состоит в том, что он может работать в режиме сетевого моста с использованием протокола PPPoE, что упрощает интеграцию строящейся сети с наследуемыми системами передачи данных и системами биллинга.

Ксензенко П. Я.,
Химич П. Я.