

ТЕМА НОМЕРА

Космические решения земных задач.
Спутниковые коммуникации на службе связистов

Спутниковая связь объединяет ГРЭС

Сеть спутниковой связи компании «ОГК-2»

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ



Владимир БОБКОВ,
технический директор
ООО «МВСатком», кандидат
технических наук



Алексей КУКАНОВ,
начальник департамента
вычислительных сетей
и связи ОАО «ОГК-2»

Реформа электроэнергетики привела к образованию в 2005 г. нового крупного энергетического объединения – открытого акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (далее ОАО «ОГК-2»), включившего в себя управляющую компанию и 5 региональных электростанций: Сургутскую ГРЭС-1, Псковскую, Ставропольскую, Троицкую и Серовскую ГРЭС.

Перед ОГК-2 встала задача организации единой корпоративной информационной сети, позволяющей выполнять задачи управления финансово-хозяйственной деятельностью, информационного обмена, корпоративной голосовой и видеоконференцсвязи с обеспечением должного уровня защищенности, доступности и качества. Департаментом вычислительных сетей и связи управляющей компании была выбрана спутниковая техноло-

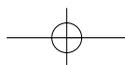
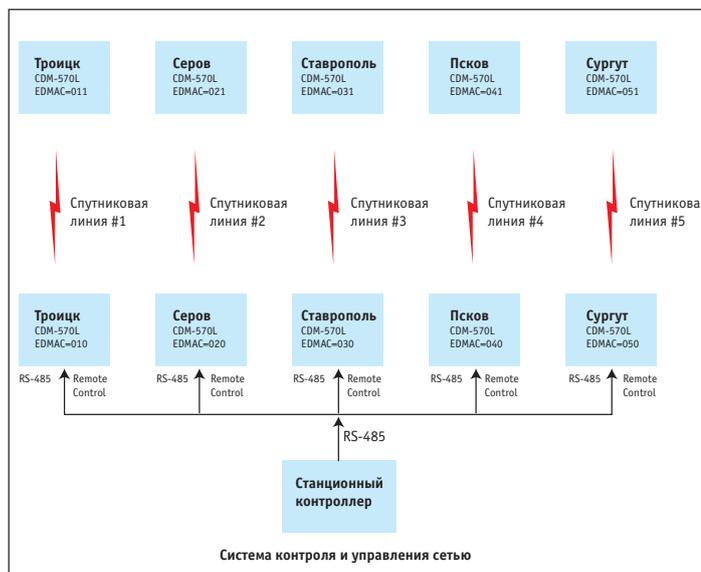
гия как наиболее эффективная для объединения удаленно расположенных офисов. Топология сети – звезда с «приземлением» на один из действующих телепортов г. Москвы и выходом по наземной сети в центральный офис ОАО «ОГК-2».

Анализ структуры трафика и загрузки спутниковых каналов показал, что применение законченных системных решений от HNS, ViaSat, Gilat и других поставщиков систем спутниковой связи в данной сети экономически невыгодно. Поэтому сеть была построена по технологии закрепленных каналов со скоростями 512 кбит/с в прямых и 256 кбит/с в обратных каналах.

Работа сети осуществляется в Ku-диапазоне через спутник-ретранслятор «Ямал-200» в точке стояния 90 град. в. д. Выбор данного спутника обеспечивает оптимальную для решения задач ОГК-2 зону обслуживания, а также возможность наращивания системы и включения в нее новых объектов (ГРЭС).

Основной соисполнитель по созданию спутникового сегмента системы – компания ООО «МВСатком». В качестве периферийных станций использовались типовые сертифицированные земные станции (ЗС) «МВСатком» [1] типа MWSK-2,4, в составе которых:

- антенная система 2,4 м производства «НПО ПМ-Развитие»;



- LNB с внешним опорным сигналом производства NJRC;
- ВУС с выходной мощностью 2 Вт производства NJRC;
- модем CDM570L производства ComtechEFData;
- вспомогательное оборудование;
- комплект эксплуатационной документации.

Отличительными особенностями земных станций «МВСатком» являются:

- возможность передачи связных и теле- и радиовещательных си-

специально разработанным специалистами ООО «МВСатком» для корпоративной сети ОАО «ОГК-2», а также вынесенное рабочее место диспетчера сети, расположенное в офисе управляющей компании по адресу: г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 56. Связь между станционным контроллером телепорта и вынесенным рабочим местом оператора осуществляется по наземным каналам связи. Доступ к периферийным станциям обеспечивается че-

ление, а также представление в графической форме следующих параметров:

- уровень принимаемого сигнала демодулятора;
- отношение Eb/No;
- уровень мощности на передачу модулятора.

Перечисленные параметры запоминаются и хранятся в течение года с привязкой к текущему времени в базе данных, что позволяет оператору сети осуществлять анализ работы сети и отдельных направлений связи, а также возникающих нештатных ситуаций.

В качестве окончательного оборудования цифровой обработки сигналов была использована аппаратура производства Cisco, хорошо зарекомендовавшая себя в сетях подразделений ОАО «ОГК-2» и обеспечивающая необходимый уровень надежности, защиты и производительности. Потоки данных от пяти направлений связи поступают на центральный маршрутизатор ЦССС (Cisco 2811) и объединяются в один цифровой поток со скоростью 10 Мбит/с. Объединенный поток по волоконно-оптической линии передается на погра-

Для дистанционного контроля и управления работой сети разработана и сдана в эксплуатацию система контроля и управления (СКУ).

гнали, что обеспечивает создание, в том числе, сетей регионального цифрового вещания;

- использование комплектующих (антенн, усилителей мощности, ВУС, преобразователей частоты) отечественного производства;
- гибкая конфигурация (выбор ПЧ 70/140 МГц или L-диапазона, выбор типа оборудования).

Оборудование российского производства в составе ЗС соответствует жестким условиям эксплуатации (ветровые нагрузки и температурные режимы).

Применение в составе станции антенны диаметром 2,4 м и передатчика 2 Вт обеспечивает проведение упрощенной процедуры частотного обеспечения ЗССС, принятой решением ГКРЧ № 32/4. Это позволило значительно сократить сроки ввода сети в эксплуатацию.

Для дистанционного контроля и управления работой сети разработана и сдана в эксплуатацию система контроля и управления (СКУ). Она включает в себя станционный контроллер на центральной станции со специализированным программным обеспечением,

служебный канал EDMAC, являющийся стандартной характеристикой модема CDM-570L производства ComtechEFData.

СКУ обеспечивает непрерывный суточный контроль и управ-



Microwave and Satellite Communications

ООО «МВСатком»

e-mail: info@mwsatcom.ru
www.mwsatcom.ru

Тел: (495) 788-78-61,
Факс: (495) 670-37-49

ВСЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

- Поставка оборудования для спутниковых станций и сетей связи РАДИС, ЦСР МНИИРС, SWE-DISH, Newtec, NJRC, ComtechEFData, Andrew, Codan, ELTECO, Agilis, Advantech, AnaCom, Space Machine&Engineering, Sector Microwave и др.
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Интеграция проектов

- ✓ Оптимальное соотношение «цена/качество» по каждому проекту
- ✓ Сертифицированные земные станции C- и Ku-диапазонов (2,4/3,7 м)
- ✓ Мобильные станции Fly-Away и Drive-Away





ничный коммутационный узел офиса ОАО «ОГК-2», включающий в себя комплекс оборудования – 2 x Cisco 2811 и Cisco 2950.

Проект по построению корпоративной сети передачи данных (КСПД) был разделен на три основные части:

- построение транспортной сети с использованием спутникового сегмента как основного и существующих арендованных наземных каналов связи как резервных;
- построение пограничных коммутационных узлов на оборудовании Cisco, обеспечивающих организацию VPN-каналов, при-

оритизацию трафика и автоматическое переключение между каналами связи в случае «падения» любого из имеющихся;

- перенаправление всех имеющихся видов трафика на передачу через построенную КСПД.

В настоящее время завершается третий этап проекта. КСПД введена в промышленную эксплуатацию и обеспечивает дальнейшее развитие всех информационных систем и комплексов распределенной компании. Организованы межсетевой информационный обмен, работа распределенных бизнес-приложений, приложений

учета и управления финансово-хозяйственной деятельности, а также корпоративной электронной почты и служб обмена мгновенными сообщениями, передача технологической информации. Выполняются работы по объединению телефонных сетей филиалов и управляющей компании в единую телефонную сеть, что позволит существенно сократить эксплуатационные затраты на международную связь, обеспечит возможность короткого набора номера вызываемого абонента в едином номерном пространстве, организации конференций и т. д. Следующим этапом планируется организация сети видеоконференцсвязи.

При создании спутникового сегмента сети был выполнен полный технологический цикл, начиная от системного проектирования, выпуска рабочих проектов, лабораторных испытаний оборудования и заканчивая допуском к частотному ресурсу, проведением приемосдаточных испытаний и сдачей сети в эксплуатацию.

Созданная сеть ярко продемонстрировала следующие наиболее важные преимущества спутниковой связи:

- быстрота создания – сеть была развернута и запущена в эксплуатацию в течение четырех месяцев, включая все строительные и монтажные работы;
- надежность и высокое качество образованных каналов связи – в каналах обеспечивается Рош равная 10^{-8} .

Спутниковая сеть ОГК-2, имеющая открытую архитектуру, подготовлена к дальнейшему наращиванию пропускной способности уже имеющихся каналов связи и к организации новых направлений связи, как для компаний, входящих в РАО ЕЭС, так и для предоставления услуг сторонним организациям. ■

Литература

Бобков В. Ю., Якушев В. А. Земные станции и новые разработки ООО «МВСатком» // Connect! 2006. № 8. С. 180–182.