



КОРПОРАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСВЯЗИ. СОЗДАНИЕ СЕТИ

А. С. ШУЙСКИЙ, заместитель генерального директора ЗАО «Интел»

Предлагаемая нами к публикации серия статей предполагает возможность всесторонне рассмотреть корпоративную технологическую систему электросвязи (КТСЭ) морского и речного флота, включая вопросы её создания, структуры, организации работы, развития и эксплуатации.

ИНФОРМАЦИОННО-коммуникационные технологии (ИКТ) являются предметом системной разработки практически во всех корпорациях.

Корпоративные структуры, как правило, должны иметь наработанные информационные технологии (ИТ), основанные на реальных производственных процессах. Разработку ИТ ведут технологические службы. Это первая часть системы ИКТ. В той или иной степени корпорации прорабатывают ИТ документооборота, систем мониторинга, логистики, управления производственными процессами, обеспечения безопасной работы и формирования баз данных. Единых подходов к информатизации корпоративных структур не существует. Серьезной проблемой остается слабая проработка и интеграция ИТ даже в пределах одной корпоративной структуры.

Второй частью ИКТ являются коммуникационные технологии (КТ), обеспечивающие общую транспортную среду для всех информационных подсистем в рамках корпоративных технологических систем электросвязи.

Одновременная реализация обеих частей ИКТ является сложнейшей задачей, которая реализуется годами в соответствии с государственными программами. Но корпорациям надо решать свои задачи каждый день и в возрастающих объемах.

Цель разработки КТСЭ корпорации — приоритетное создание многополюсной полносвязной сети, обеспечивающей возможность

подключения терминалов пользователей в необходимых точках в любое время, для обработки всех видов информации на базе современных цифровых коммуникационных технологий.

Приоритетность создания сети определяется необходимостью подключения готовых и перспективных информационных технологических систем в общую сеть по стандартным протоколам на основе принципа: «Чтобы ловить рыбу, надо сделать сеть».

СУЩЕСТВУЮЩИЕ КОРПОРАТИВНЫЕ СЕТИ: НЕСТИ ТЯЖЕЛО, А БРОСИТЬ ЖАЛКО

До последнего времени сети связи водного транспорта оставались аналоговыми, фрагментарными и не соответствовали требованиям по управлению сложным техническим комплексом. Достаточно сказать, что в системе отсутствует полноценная сеть передачи данных. Состояние технических средств и сооружений первичных и вторичных сетей связи характеризуется физическим и моральным износом, низкой пропускной способностью и высокой стоимостью эксплуатации. Разрозненные элементы отраслевой сети принадлежат разным хозяйствующим субъектам — бассейновым управлениям, портам и федеральным унитарным предприятиям связи. Низкий уровень бюджетных инвестиций не позволяет в короткие сроки перестроить сети связи, а сетевая фрагментарность и устаревшее оборудование являются непреодолимым препятствием в интеграции отдельных элементов.

До 2002 года техническое перевооружение сетей планировалось осуществлять традиционными способами: заменой парка устаревшего оборудования, строительством отдельных линий или реконструк-

цией средств связи в отдельных бассейнах. При низком уровне инвестиций реконструкция и строительство более 22 тыс. километров линий связи такими методами продлятся более 10 лет, в течение которых в отрасли не будет цельной сети и сетевой системы управления из-за несовместимости оборудования. Затраты только на модернизацию линий связи первичной сети и замену АТС по традиционным технологиям (данные Генсхемы связи, разработанной ЦНИИЭВТ в 2002 году) составят 551,8 млн. руб.

Учитывая создание сетей передачи данных, модернизацию радиосистем, обеспечение каналов для подсистем СУДС, АИС, видеоконференций, для ситуационных и логистических центров эти затраты составили бы 1,3–1,5 млрд. руб.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НОВОЙ ЦИФРОВОЙ СЕТИ

- Последовательное создание цифровой сети на всех уровнях управления водного транспорта: «Росморречфлот» — бассейновые управления — все объекты внутреннего водного транспорта и морские порты.
- Формирование с помощью сети непрерывной транспортной среды с возможностью подключения любого объекта к общей цифровой сети и получения необходимых услуг в любой точке.
- Обеспечение надежности и оперативности путем создания нескольких маршрутов соединений для каждого объекта, автоматической маршрутизации и коммутации, введения единой нумерации, системы мониторинга состояния и работы сети.
- Обеспечение централизованного управления на уровне «Росморречфлота», «Росморпорта» и речных бассейнов в соответствии с возложенными на них задачами.

- Максимальное использование в сети основных фондов, расширение абонентских сетей, возможность обработки существующих и перспективных видов информации.
- Предоставление всех видов услуг технологического характера, использование свободных ресурсов технологической сети для предоставления коммерческих услуг.
- Значительное сокращение капитальных вложений путем внедрения самых современных мультисервисных технологий, использования готовых первичных сетей других операторов и за счет этого исключение высокочрезвычайно затратного строительства многих линий связи.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТИ

В 2002 году были проработаны возможные варианты построения экономичной цифровой сети, которые были одобрены Департаментом внутренних водных путей «Росречфлота».

Обоснованный и принятый вариант включает ряд основополагающих принципов.

1. Формирование первичной сети «Росморречфлота» на базе использования на большинстве магистраль-

ных направлений готовых цифровых сетей операторов «ТрансТелеКом», «Ростелеком» и др.

2. Создание узлов доступа на однотипном оборудовании, работающих в мультисервисном режиме, в основных опорных точках магистральной и зонавых (бассейновых) сетей связи отрасли.

3. Очередность строительства:

- первая очередь — 19 узлов доступа верхнего уровня в «Росморречфлоте» и в составе бассейновых узлов связи, сопряженных с бассейновыми сетями. Уже на этом этапе образуется полноразветвленная мультисервисная цифровая сеть верхнего уровня, сопряженная с аналоговыми сетями бассейнов;
- вторая очередь — последовательная реконструкция бассейновых сетей.

В результате этой работы была разработана схема цифровой сети связи отрасли, приведенная на рис. 1, в которой большинство узлов доступа совпадают с узлами связи первичных сетей других операторов. Несовпадающие узлы включаются по собственным или арендуемым линиям, а сильно удаленные — через спутниковые терминалы.

Новые узлы обеспечат обработку голоса, данных и видеоизображений от технологических подсистем в мультисервисном режиме с использованием технологий SDH и VPN-сетей по принципу «каждый с каждым». Оборудование, программное обеспечение и режим работы узлов доступа обеспечивают выполнение всех требований, предъявляемых к новой цифровой сети. Структурная типовая схема узла показана на рис. 2.

Цифровая АТС дополнительно выполняет функции конвертора протоколов, обеспечивая включение в сеть абонентских терминалов, пультов диспетчера, операторов ручной телефонной и радиосвязи, контроллеров и базовых радиостанций, увязку с сетью общего пользования, а также передачу всех видов голосового трафика на маршрутизатор типа Cisco для преобразования трафика по протоколу передачи данных.

Через коммутаторы сети передачи данных к маршрутизатору Cisco подключаются локальные вычислительные сети (ЛВС), терминалы видеоконференцсвязи, камеры видеоизображений, ЛВС логистических структур, каналы передачи данных.



Рис. 1. Схема сети связи «Росморречфлота» на базе цифровых линий и спутниковых станций операторов связи

Маршрутизатор обеспечивает преобразование и передачу всех видов трафика в магистральную или бассейновую цифровую сеть по единому протоколу передачи данных.

Оборудование центра управления всей сетью устанавливается в Москве, а центра управления бассейновой сетью — на узле доступа бассейна.

Центральный узел доступа в Москве обеспечивает управление работой всей сети и передачу всех видов необходимой информации в Ситуационный центр управления отрасли.

ОСНОВЫ РАБОТЫ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ

Мультисервисные сети позволяют интегрировать на базе одной транспортной платформы разные виды трафика (как минимум голоса, видео и данных), что позволяет не строить отдельные сети для каждого вида услуг, а создать общую сеть. Значительным достижением в развитии средств маршрутизации и коммутации на магистральных сетях является внедрение технологии многопротокольной коммутации на основе меток IP MPLS, которая повы-

шает масштабируемость сетей, упрощает их построение, снижает расходы на создание и эксплуатацию по сравнению с более дорогими сетями ATM-технологий.

Гарантированная скорость передачи речи через сеть составляет не менее 16 кбит/с, а для видеоконференции — не менее 480 кбит/с. Сетевая задержка для пакетов этих видов информации должна быть не выше 150 мс в одном направлении. Также нормируется коэффициент потерь пакетов для каждого вида информации.

Необходимое качество обслуживания в сети обозначается как QoS. Наиболее часто применяется модель обеспечения качества «Дифференцированное обслуживание» (DiffServ). При ее применении весь сетевой трафик разбивается на несколько категорий обслуживания. Данный процесс называется классификацией в поле DSCP, а процесс записи этого поля — маркированием.

Классификация и маркирование осуществляются в пограничных маршрутизаторах операторов магистральной сети. В нашем случае классификатор разбивает трафик на три

класса обслуживания, относящиеся к трафику голоса, данных и видеоизображения.

Каждому классу обслуживания соответствует свой уровень: срочная доставка (для голосового трафика), гарантированная доставка (для видеотрафика) и негарантированная передача (передача данных, приложений телематических служб и т. п.). В последнем случае используется свободный сетевой ресурс от первых двух классов, но с обеспечением нормированного уровня качества.

Обработка трафиков различных классов в оборудовании Cisco ведется по принципу приоритетных очередей (PQ). Такие же механизмы обеспечения качества обслуживания должны функционировать в узле доступа и локальных сетях пользователей для исключения потери качества в этих звеньях.

РЕАЛИЗАЦИЯ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ

С 2002 года развернуты активные работы по строительству сети. Выполнен ТЭО (проект) на 19 узлов доступа верхнего уровня. Ведется их строительство. Три узла включены в

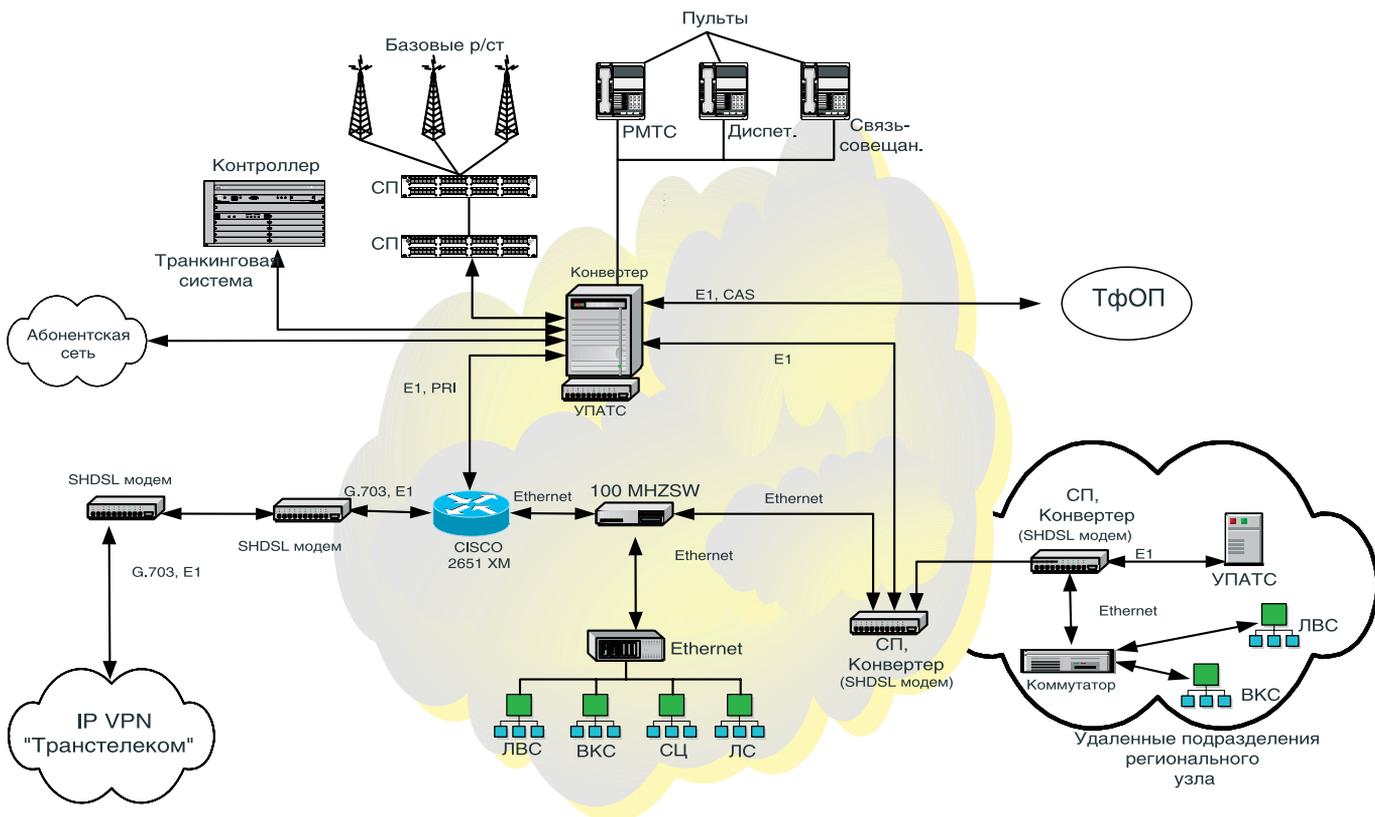


Рис. 2. Схема организации связи узла доступа корпоративной VPN сети "РОСМОРРЕЧФЛОТА"

В настоящей статье рассмотрена последовательность разработки и создания экономичной мультисервисной сети, пригодной для всех отраслей Минтранса России и любых корпоративных структур.

Использование магистральных цифровых сетей связи ОАО «Компания «ТрансТелеКом», ОАО «Ростелеком» и других операторов для создания технологических IP VPN-сетей приводит к хорошим экономическим показателям и сжатым срокам реализации.

Учитывая наличие в каждой отрасли (корпорации) сложных технологий, обеспечивающих ее безопасную работу, управление своей IP VPN-сетью каждая отрасль должна осуществлять самостоятельно.

Предложенные решения по узлам доступа мультисервисной сети можно тиражировать для всех видов транспортных систем. Конфигурация узлов уточняется в соответствии с техническими условиями и видами обрабатываемой информации, с учетом развития и совместимости с новыми типами оборудования.

Для включения в сеть узлов доступа удаленных объектов, расположенных в местах, где отсутствуют цифровые сети других операторов, целесообразно использовать вариант наземных спутниковых станций. Показатели таких узлов доступа по затратам, срокам строительства и окупаемости равнозначны ТЭП для узлов доступа с использованием наземной цифровой сети.

Для обеспечения связи в аварийных ситуациях и с местами производства работ на трассах узлы доступа специальной комплектации устанавливаются на подвижных транспортных средствах.

опытную эксплуатацию. Включение девяти узлов задержано из-за структурных преобразований в агентстве и полного отсутствия финансирования в 2005 году. Окончание работ и включение всех узлов планируется по плану финансирования 2006 года.

Разработаны ТЭО (проекты) Волжского и Северо-Двинского речных бассейнов. Отработаны соглашения с другими операторами цифровых сетей.

Выполнена НИОКР по разработке единой системы телефонной нумерации и маршрутизации для всей сети.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (ТЭП)

Количество основных узлов доступа, предназначенных для обработки технологической и коммерческой информации, — до 100.

Мультисервисный режим работы: передача голоса, данных и видеоизображений в общем цифровом потоке.

Автоматическая маршрутизация, коммутация, единая система нумерации и адресования в сети.

Обеспечение сопряжения с цифровыми и аналоговыми сетями в любом узле доступа.

Стоимость строительства узлов доступа и мультисервисной сети в целом, по данным конкретных ТЭО (проектов), в 4–5 раз ниже, чем по традиционным технологиям строительства собственных линий, бессистемной замены оборудования и использования выделенных каналов для разных видов связи.

Так, обоснование инвестиций, выполненное на базе традиционных технологий для системы связи Волго-Донского канала протяженностью до 150 км, имеет сметную стоимость около 220 млн. руб.

ТЭО (проект) для ИТСС Волжского бассейна протяженностью около 3000 км по тем же видам технологической связи, но по новым коммуникационным технологиям имеет сметную стоимость около 240 млн. руб.

Стоимость пропуска трафика по новой корпоративной мультисервисной сети в зависимости от тарифной зоны в 2–4 раза ниже тарифов сети общего пользования.

Срок окупаемости узла доступа составляет 1,5–2 года. Срок окупаемости наземной бассейновой сети

в целом — 3–4 года (в зависимости от масштаба сети).

Стоимость строительства одной наземной станции спутниковой связи, как и любого узла доступа, в зависимости от комплектации составляет 1,5–2 млн. руб. с оформлением всех разрешительных документов.

Стоимость пропуска трафика через спутниковые станции — по тарифам наземной телефонной сети общего пользования.

Окупаемость станций — 1,5–2 года. Срок строительства одной станции — 3–6 месяцев.

Указанные ТЭП получены по конкретным ТЭО (проектам) в соответствии с методиками Мининформсвязи.

В заключение приводятся комментарии ИАЦ «МорСвязьКонсалтинг», «О единой технологической сети» («Информкурьерсвязь» № 11, 2004 г., стр. 48), которые сводятся к следующим положениям:

- необязательность единой системы технологической связи для водного транспорта;
- отсутствие необходимости в связи удаленных подразделений друг с другом (например, ГБУ «Волго-Балт» и Ленского ГБУ);
- огромные необоснованные затраты на строительство единой технологической сети.

Из текста настоящей статьи следует, что новая мультисервисная сеть создает возможность включения и работы для любых Пользователей по их собственной инициативе. Оплачивается только переданный трафик, затраты на строительство узла доступа от этого не зависят. Сеть создает возможность в любое время предоставить как технологические, так и коммерческие услуги, с их раздельным учетом.

Затраты на строительство новой сети, включая бассейновые сети, в 4–5 раз ниже, чем затраты на реконструкцию и техперевооружение бассейновых сетей по старым технологиям (см. раздел «Технико-экономические показатели»).

Как бы ясно не излагалась суть дела, всегда находятся специалисты, которые не хотят эту суть понять или принять.

(Продолжение см.
в журнале № 2 (44) 2006)