

АВТОМАТИЗАЦИЯ, НУМЕРАЦИЯ И МАРШРУТИЗАЦИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ СВЯЗИ

Продолжение. Начало см. в № 1 (43), № 2 (44), № 3 (45) 2006

А. С. ШУЙСКИЙ, заместитель генерального директора ЗАО «Инител»
Тел.: (495) 459-7772

«БЕСПОРЯДОК НЕ АВТОМАТИЗИРУЕТСЯ»

На устаревших сетях «Росморречфлота» функционирует около 200 аналоговых АТС общей емкостью более 50 000 номеров. Вся номерная емкость включена в сети общего пользования на местном уровне в разных географических зонах субъектов Российской Федерации. АТС имеют зонную нумерацию, при которой каждой зоне назначается трехзначный код ABC или DEF. Автоматическая телефонная связь между объектами «Росморречфлота», за редким исключением, возможна только через сеть общего пользования (ТфОП) по высокому междугородным тарифам.

Существующие локальные вычислительные сети (ЛВС) «Росморречфлота» носят фрагментарный характер, не объединены в общую сеть, не имеют общих планов адресования и маршрутизации. При подключении ЛВС к сети Internet используется разное адресное пространство местных провайдеров.

Действующие линии связи большинства бассейнов невозможно использовать для построения современных сетей на базе цифровых технологий. В результате в бассейнах не обеспечены качественные телефонная, радиотелефонная и диспетчерская связь, отсутствуют сети передачи данных, системы мониторинга гидросооружений и системы управления движением судов. Соответственно, отсутствует автоматизация сетей, не разработаны системы нумерации для технологических телефонных сетей, доступа к услугам телематических служб, а также не разработана маршрутизация и порядок адресования для сетей передачи данных.

ИТСС И КОНЦЕПЦИЯ КСЭ ВВТ

В 2003 году Минтранс РФ утвердил Концепцию развития комплексной системы электросвязи внутреннего водного транспорта (КСЭ ВВТ) Российской Федерации. КСЭ ВВТ имеет иерархическую структуру: Минтранс РФ — Федеральное агентство морского и речного транспорта — Государственные учреждения, акционерные общества, ФГУП — объекты морского и речного транспорта. Разработка Концепции КСЭ ВВТ и принципов построения корпоративной ИТСС велись параллельно. В результате в них одновременно вошли основные положения развития сетей связи, реализуемые в ИТСС.

Создание цифровых первичных сетей «Росморречфлота» на основе реконструкции собственных аналоговых линий связи и использования готовых цифровых сетей других операторов: «Ростелекома», «ТрансТелеКома» и т. д.

Внедрение современных информационных и телекоммуникационных технологий на вторичных сетях, создание сети передачи данных для обеспечения работы всех технологических подсистем. Комплексное развитие технологических сетей связи речных бассейнов и морских структур.

Сопряжение сетей связи морских портов, речных бассейнов с сетями передачи данных для интеграции объектов водного транспорта.



Создание системы управления сетями связи на всех уровнях иерархии.

Обеспечение надежных цифровых потоков и каналов связи для создаваемых информационных служб, систем управления движением судов (СУДС), систем мониторинга судов и логистических структур.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИТСС

Главная цель — создание систем автоматических соединений, единой нумерации и маршрутизации для пользователей интегрированной технологической сети связи (ИТСС) морского и речного транспорта, в том числе для пользователей существующих и перспективных АТС и сетей передачи данных, с предоставлением пользователям возможности выхода в технологические сети и сети общего пользования (СОП) в соответствии с устанавливаемыми приоритетами и заключаемыми договорами.

Решаемые задачи.

Обеспечение высокой надежности и оперативности с помощью создания нескольких маршрутов соединений для каждого объекта.



Автоматическая маршрутизация и коммутация при разных видах соединений в ИТСС.

Разделение сетей (технологических и общего пользования) на программном уровне с помощью разрабатываемых систем нумерации и маршрутизации.

Создание возможностей отдельного учета и тарификации услуг сетей (технологических и общего пользования) для корпоративных абонентов.

Введение кодов и планов нумерации для АТС морского и речного транспорта, с учетом сектора подвижной радиосвязи, интеллектуальной услуг и коммутируемого выхода в сети передачи данных.

Введение системы маршрутизации и адресования для технологической сети передачи данных Intranet и сети передачи данных общего пользования Internet.

ТРЕБОВАНИЯ РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ ПО СИСТЕМАМ НУМЕРАЦИИ

Построение систем нумерации для технологических телефонных сетей и сетей передачи данных «Росморречфлота» определяется структурой ИТСС и требованиями руководящих документов Министерства по информатизации и связи РФ.

Документ «Система и план нумерации на сетях связи стран 7-й зоны всемирной нумерации», введенный приказом Госкомсвязи России 20.04.99 г. № 71, определяет требования для нумерации в международных, междугородных и местных сетях общего пользования, особенности требований для корпоративных сетей при всех видах соединений.

Федеральный закон Российской Федерации от 07 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи» в статье 15 «Технологические сети связи» определяет условия формирования и организации работы этих сетей.

1. Технологические сети связи предназначены для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве.

Технологии и средства связи, применяемые для создания технологических сетей связи, а также принципы их построения устанавливаются собственниками или иными владельцами этих сетей.

2. При наличии свободных ресурсов технологической сети связи часть этой сети может быть присоединена к сети связи общего пользования с переводом в категорию «сети связи общего пользования» для возмездного оказания услуг любому пользователю на основании соответствующей лицензии. Такое присоединение допускается, если:

- часть технологической сети связи, предназначенная для присоединения к сети связи общего пользования может быть технически, или программно, или физически отделена собственником от технологической сети связи;
- присоединяемая к сети связи общего пользования часть технологической сети связи соответствует требованиям функционирования сети связи общего пользования.

В технологической сети связи, присоединенной к сети связи общего пользования, выделяется ресурс нумерации из ресурса нумерации сети связи общего пользования в порядке, установленном федеральным

органом исполнительной власти в области связи.

Собственник или иной владелец технологической сети связи после присоединения части этой сети к сети связи общего пользования обязан вести отдельный учет расходов на эксплуатацию технологической сети связи и ее части, присоединенной к сети связи общего пользования.

Технологические сети связи могут быть присоединены к технологическим сетям связи иностранных организаций только для обеспечения единого технологического цикла.

Из статей закона «О связи» следует ряд важных положений, реализуемых в ИТСС.

Части телефонных сетей и сетей передачи данных «Росморречфлота», имеющие выход в сети общего пользования, технически и программно отделяются от собственно технологических сетей с помощью оборудования и разных систем нумерации и маршрутизации для этих частей сетей. Части корпоративной сети общего пользования строятся по требованиям руководящих документов для этой сети, в том числе они имеют системы нумерации и маршрутизации сети общего пользования (статья 15, пункт 2).

Выделение ресурса нумерации операторам сетей «Росморречфлота» производится по их заявкам Мининформсвязи РФ или в соответствии с лицензиями им оформляется право доступа к части ресурса нумерации сети общего пользования на местном уровне операторами сетей общего пользования (статья 15, пункт 2).

Ресурс сети общего пользования, закрепленный для доступа на местном уровне для операторов сетей «Росморречфлота», может использо-



применяется для магистральной части сети ПД ЗАО «ТрансТелеКом» и IP VPN сети «Росморречфлота».

• **Special and Reserved Addresses.** Определенный диапазон адресов зарезервирован также для такой цели, как multicast (групповые адреса). Информация об этом дана в RFC 1112.

ваться для включения пользователей и не может передаваться другим операторам (статья 15, пункт 7).

Для каждой АТС в ИТСС формируются два плана телефонных номеров: для части сети общего пользования и собственно технологической сети. Свободный ресурс технологической сети, имеющий выход в сеть общего пользования, используется для предоставления платных услуг любым пользователям с целью снижения расходов на связь в основном производстве.

Политика распределения IP-адресов сетей передачи данных в Европейском регионе регулируется документом *g19e* — 234, в котором изложены действующие в настоящее время принципы распределения адресного пространства IPv4. Принципы были разработаны членами рабочей группы (LIR WG) Европейского интернет-сообщества RIPE и используются его Координационным центром. Следование данным принципам обязательно в пределах Европейского и других регионов.

Под IP-адресами в данном документе подразумеваются 32-битовые числа, используемые как адреса в протоколах IPv4. Существует 3 типа IP-адресов:

- **Public Addresses** (публичные адреса).
- **Private Addresses.** Определенные диапазоны IP-адресов зарезервированы для частных (выделенных) сетей, использующих IP. Эти адреса каждый может использовать в своей сети без всякой регистрации и согласования. Это адреса хостов, не имеющих прямой связи с Интернетом. Более подробное описание private address space дано в документе RFC 1918. Данная группа адресов

СИСТЕМЫ НУМЕРАЦИИ, МАРШРУТИЗАЦИИ И АДРЕСОВАНИЯ

В результате реализации требований руководящих документов Мининформсвязи РФ в 2005 году ЗАО «Инител» разработаны следующие материалы:

- коды и планы набора при выходе абонентов телефонных сетей «Росморречфлота» на сети общего пользования и технологические сети;
- планы нумерации при организации доступа к различным видам услуг по коммутируемым линиям ТФОП и технологических сетей;
- план нумерации для радиоабонентов с возможностью закрепления за ними телефонных номеров ТФОП или технологических сетей на опорных АТС;
- план маршрутизации в сетях передачи данных с использованием базовой сети ЗАО «Компания ТрансТелеКом»;
- система пользовательских адресов для региональных сетей ПД «Росморречфлота».

В телефонных сетях в настоящее время действуют префиксы выхода на междугородную и международную сети связи соответственно Пн=8 и Пмн=8-10. В соответствии с рек. Е.164 МСЭ-Т планируется введение новых префиксов для доступа к междугородной и международной сетям связи соответственно — Пн=0 и Пмн=00.

Примечание. Предусмотренный после набора Пн зуммер ответа станции в перспективе может быть исключен.

При исходящей телефонной связи от абонентов УПАТС морского

и речного транспорта, объединенных отдельным планом нумерации местной сети общего пользования, к абонентам вне этой группы перед набором местного номера осуществляется набор префикса выхода на местную сеть Пм (как правило, цифры 9).

При исходящей телефонной связи по технологической сети к абонентам своей зоны набирается четырехзначный номер, перед набором абонентских номеров других зон набираются: префикс выхода на технологическую сеть Пт (цифра 6), двузначный номер нужной зоны и четырехзначный абонентский номер.

В результате сформированы общие правила набора для абонентов телефонных сетей «Росморречфлота» при исходящей связи:

- выход (местный) по технологической сети внутри одной зоны: **xxxx** — четырехзначный номер абонента внутри зоны;
- выход (междугородный) по технологической сети на разные зоны: **6-yy** (номер зоны) — **xxxx** (номер абонента);
- выход на городские (местные) сети общего пользования: **9** — номер абонента местной сети общего пользования;
- выход на междугородную сеть общего пользования при работе по договору через постоянного оператора: **98** — код города — номер абонента;
- выход на междугородную сеть общего пользования при выборе альтернативных операторов при каждом наборе: **98** — **5Y** — код города — номер абонента, где Y=1, 2, 3, 4, 5;
- выход на международную сеть общего пользования при работе по договору через постоянного оператора: **98** — **10** — код страны — код города — номер абонента;
- выход на международную сеть общего пользования при выборе альтернативных операторов при каждом наборе: **98** — **XY** — код страны — код города — номер абонента, где XY=10; или X=5, а Y=6, 7, 8, 9.

При исходящей автоматической телефонной связи на местную сеть общего пользования радиоабонент технологической сети, имеющий номер сети общего пользования на опорной АТС, набирает цифру 9, а затем номер абонента сети общего пользования.

При исходящей автоматической телефонной связи в технологической сети радиобонент набирает зонный (местный) телефонный номер опорной АТС вида **xxxx** или междугородный номер зонной технологической АТС вида **6 — уу — xxxx**.

План набора номера для доступа к услугам Интеллектуальных сетей связи (ИСС) имеет следующий вид:

98 — DEF — код оператора ИСС — номер абонента услуги ИСС, где DEF — код негеографической зоны нумерации (коды DEF 8-й сотни), определяет услугу ИСС; назначается из общего ресурса кодов DEF 8-й сотни для сетей связи Российской Федерации.

Допускается доступ к национальным услугам ИСС в соответствии с планом набора номеров местной телефонной сети.

Выделение ресурсов нумерации местной сети для услуг ИСС осуществляется в порядке, установленном Администрацией связи Российской Федерации.

Распределение и назначение номеров абонентов услуг ИСС осуществляет оператор ИСС в рамках выделенного для услуг ИСС ресурса нумерации местной сети.

При организации доступа к службам сетей документальной электросвязи (ДЭС), включая службы сети Интернет, с использованием местного номера абонентам сети ТФОП необходимо набрать пяти-, шести-, семизначный номер, назначенный соответствующей службе оператором местной телефонной сети. При организации доступа к службам сетей ДЭС, включая Интернет, для абонентов корпоративной сети перед номерами ТФОП набирается цифра **9**, а при организации доступа по корпоративной сети набирается цифра **6**.

В сетях передачи данных для узлов доступа речных бассейнов и морских портов выделены индивидуальные адреса хостов в адресном пространстве общей сети «ТрансТелеКома», имеющим префикс mask 255.255.255.252. Адреса хостов используются для автоматической маршрутизации трафика между узлами «Росморречфлота» по принципу «каждый с каждым» с высокой степенью надежности, не ниже 0,9993, за счет резервирования направлений в цифровой сети передачи данных ЗАО «ТрансТелеКом».

Для конечных пользователей в бассейнах и портах выделены сетки адресов, которые предусматривают подключение по Ethernet групповых и индивидуальных пользователей.

Магистральная часть сети «Компании ТрансТелеКом» имеет сертифицированную защиту для организации IP VPN сети «Росморречфлота». Защита технологической сети и ее разделение с сетью Internet осуществляется в соответствии с требованиями, на стадии разработки региональных сетей ПД «Росморречфлота».

Реализация систем нумерации и маршрутизации

Реализация включает программную и аппаратную установку разработанных систем нумерации и маршрутизации на всех АТС и узлах доступа.

Программирование единой системы нумерации производится на основных опорных АТС речных бассейнов (в 16 городах) и морского флота (14 портов системы «Росморпорта»). Установка и наладка программ тарификации «Тариф — ССС /ПРО» осуществляется на 30 основных АТС, а «Тариф ССС (базовый вариант)» — на 20 АТС нижнего уровня.

Программирование и конфигурирование маршрутизаторов и модемов выполняется на 30 узлах доступа речных бассейнов и морских портов.

Системы нумерации и маршрутизации вводятся по мере включения УПАТС и узлов доступа в опорную сеть. Обеспечены полная независимость каждого объекта при вводе новой системы нумерации и возможность работы с объектами со старыми системами нумерации. Так, в первую очередь, переводятся на новые системы УПАТС и узлы доступа верхнего уровня («Росморречфлота», ГБУВПиС и объектов «Росморпорта»). Затем, по мере модернизации, переводятся любые объекты водного транспорта регионального уровня.



Эффективность ввода новых систем нумерации и адресования складывается из сохранения существующих, создания новых возможностей ведомственной сети и достижения хороших технико-экономических показателей. В сети сохраняются существующие возможности выхода АТС с новой нумерацией на городские АТС-сети общего пользования и действующие подключения к Internet. Создаются новые возможности работы в ведомственной телефонной сети с прямым сокращенным набором номеров по принципу «каждый с каждым». Организуется новая сеть передачи данных с возможностями автоматической маршрутизации по магистральной сети и созданием общего адресного пространства для всех пользователей.

Надежность транспортной VPN сети передачи информации гарантирована ЗАО «ТрансТелеКом» на уровне 0,9993. Время автоматического переключения на резервные обходные направления составляет 55 мс. Осуществляется круглосуточная сервисная поддержка клиентов, полный круглосуточный мониторинг всех магистральных сетевых элементов через Главный центр управления и 16 региональных центров.

Системы нумерации и маршрутизации сети реализуют возможности отдельного автоматического выхода на технологические объекты и на сети общего пользования для предоставления услуг связи юридическим и физическим лицам. Экономическая эффективность определяется исходя из объема и стоимости предоставляемых услуг.

Продолжение следует...