

## ОБ УНИВЕРСАЛЬНОМ ПОДХОДЕ К НУМЕРАЦИИ СЕТЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Н.С. Мардер

Заведующий кафедрой ИПК МТУСИ, к.т.н.

В настоящее время в Российской Федерации происходит интенсивное развитие национальной телекоммуникационно-информационной инфраструктуры. Ее основу составляет единая сеть электросвязи (ЕСЭ) России, которая в соответствии с Федеральным законом "О связи" состоит из:

- сетей связи, образующих сеть связи общего пользования;
- выделенных сетей связи;
- технологических сетей связи, присоединенных к сети связи общего пользования;
- сетей связи специального назначения и других сетей связи для передачи информации с помощью электромагнитных систем.

Единую сеть электросвязи можно представить в виде сложной системы, состоящей, в свою очередь, из отдельных открытых систем. Для анализа таких систем используют семиуровневую эталонную модель взаимодействия открытых систем OSI (Open System Interconnection), разработанную Международной организацией по стандартизации. В соответствии с моделью OSI взаимодействие любых сетей электросвязи осуществляется только через "физический" уровень, что обеспечивает их полную совместимость. Однако "физический" уровень ограничивается процессами и механизмами, необходимыми для передачи сигналов в передающую среду и приема сигналов из этой среды. Поэтому было введено понятие "нулевого" уровня эталонной модели OSI.

Будем именовать объекты "нулевого" и "физического" уровней как "сетевые элементы" (СЭ). При этом в отличие от аналогичного понятия, которое используется в разработанной Международным союзом электросвязи (МСЭ-Т) концепции TMN и охватывает широкий круг понятий, здесь под термином "сетевой элемент" понимаются только узлы сети электросвязи, линии передачи, каналы и тракты передачи, физические цепи, т.е. основные элементы первичной сети в традиционном понимании. Именно эти элементы обеспечивают присоединение сетей электросвязи, определяют особенности взаимодействия систем технической эксплуатации и оперативного управления различных операторов связи, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций и военного времени. СЭ являются основой при моделировании различных сетей связи, в том числе в случае использования ресурсов одних сетей другими, что характерно для сетей специального назначения.

Значительное количество СЭ диктует необходимость введения их нумерации. В соответствии с Федеральным законом "О связи" (статья 26) регулирование ресурсов нумерации ЕСЭ является исключительным правом государства. В законе "О связи" и других нормативно-правовых документах определены необходимость наличия системы и плана нумерации единой сети электросвязи, порядок распределения и использования ресурсов нумерации.

Систему нумерации СЭ следует рассматривать как часть единой общегосударственной системы классификации и кодирования объектов технической эксплуатации сетей электросвязи, что определено Постановлением правительства Российской Федерации № 1212 от 01.11.1999 г. "О развитии Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и специальной информации".

Широко известны отраслевые научные исследования, связанные с нумерацией служб электросвязи общего пользования. По результатам этих исследований МСЭ-Т был принят ряд Рекомендаций, касающихся вопросов нумерации в телефонных сетях (Рекомендации серии E), в телеграфных сетях и сетях

передачи данных (Рекомендации серий F и X), в сетях сухопутной подвижной радиосвязи (Рекомендации серии E). На базе этих документов в Российской Федерации были созданы национальные системы нумерации служб электросвязи общего пользования.

Другим важнейшим направлением научных исследований в области нумерации телекоммуникационных сетей стало создание системы нумерации для сети сигнализации ОКС-7. Результаты этих исследований отражены в Рекомендациях МСЭ-Т серии Q. В Российской Федерации в середине 90-х годов прошлого века была разработана национальная система нумерации сети ОКС-7, учитывающая международные рекомендации и особенности сетей электросвязи России.

Для всемирной компьютерной сети Интернет, функционирующей на базе протокола TCP/IP, была создана система нумерации, базирующаяся на цифровой нумерации (или как принято в этой сети адресации) хостов, а также нумерация по системе доменных имен. Отметим, что эти исследования и принятые решения не затрагивают вопросы, связанные с нумерацией СЭ, но полезны для методологии создания и внедрения системы нумерации СЭ.

В настоящее время в Российской Федерации нумерация СЭ осуществляется каждым оператором самостоятельно по собственным принципам вне рамок унифицированной системы нумерации, что при многообразии и многочисленности операторов существенно усложняет процесс взаимодействия сетей электросвязи и баз данных СЭ. Высокая динамика изменения состояний СЭ при различных способах нумерации элементов не позволяет обеспечить оперативное взаимодействие служб технической эксплуатации и взаимного информирования операторов о происходящих изменениях. Затруднено, а во многих случаях и невозможно, управление в реальном масштабе времени сетями электросвязи, в том числе при переходе к централизованному управлению в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Из-за различий в алгоритмах нумерации СЭ оказывается неприемлемым использование геоинформационных технологий, важных при применении мобильных средств связи или разворачивании полевых систем связи, что имеет особое значение для систем связи Вооруженных Сил и других систем специального назначения.

Применяемые в различных сетях электросвязи системы управления ориентированы на определенный тип оборудования и конкретного поставщика. Отсутствие единой системы нумерации приводит к тому, что каждый производитель задает собственный формат нумерации СЭ. Различие в нумерации СЭ разных сетей существенно усложняет применение математических методов оптимизации схем построения сетей электросвязи, в том числе и при оперативной перестройке сетей в интересах обороны, безопасности и правопорядка как на территории всей страны, так и в отдельных регионах.

Сама жизнь настоятельно диктует необходимость создания универсальной системы нумерации. По мнению автора, это должна быть система нумерации СЭ не только сетей электросвязи общего пользования, но всех сетей электросвязи, входящих в ЕСЭ. Основой подобной системы мог бы стать универсальный номер СЭ. На примере нумерации сетевых узлов покажем принципы формирования такого номера.

Универсальный номер сетевого узла состоит из трех частей: общедоступной, ограниченного и операторского до-

ступа. Общедоступная часть номера выделяется оператору уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области связи из общего ресурса номеров. Обсуждение формата этой части номера (цифровой, буквенно-цифровой, количества знаков, информации, содержащейся в этих знаках) выходит за рамки данной статьи и является предметом самостоятельных исследований.

Оператор сети электросвязи, получив соответствующий ресурс, сообщает уполномоченному федеральному органу исполнительной власти в области связи информацию части номера ограниченного доступа. Формат этой информации также является предметом дополнительных исследований. Содержанием информации могут быть, например, географические координаты узла, принадлежность к соответствующей

сети и т.д. Общедоступная часть номера и часть номера ограниченного пользования применяются при взаимодействии операторов, при этом в установленных случаях информация ограниченного пользования не передается.

Третья часть номера (операторского доступа) имеет формат, задаваемый самим оператором. При взаимодействии операторов эта часть номера не передается. Такое решение позволяет оператору не только учесть свои интересы при нумерации, но и совместить универсальную систему нумерации с системой, действующей в его сети.

Конечно, автор осознает, что предложенный подход носит достаточно дискуссионный характер, но надеется, что идея универсальности номера СЭ найдет свое отражение в соответствующих нормативных документах.