

ПОДВОДНАЯ ЧАСТЬ АЙСБЕРГА ПО ИМЕНИ NGN ЧАСТЬ 1

Основные характеристики сети следующего поколения, которая более известна по аббревиатуре NGN, отражены во множестве публикаций, часто повторяющих друг друга. У неискушенного читателя может сложиться мнение о возможности простого и экономичного решения всех задач, возникающих у пользователей, Операторов, производителей оборудования и поставщиков услуг. Возможность решения многих задач, актуальных для всех участников инфокоммуникационного рынка, за счет построения NGN вполне реальна, но не стоит ждать чуда. Для рационального перехода к NGN необходимо провести нетривиальные исследования системного характера.

Введение

В развитии электросвязи можно выделить несколько характерных периодов времени, в течение которых начиналась модернизация телекоммуникационных сетей. Степень изменений всегда была различной. Например, переход от декадно-шаговых коммутационных станций к координатным был, несомненно, важным этапом развития телефонии. Замена координатных коммутационных станций на цифровые – качественная (более существенная) реконструкция телефонных сетей.

Переход к NGN можно считать радикальной модернизацией телекоммуникационной системы. Меняются не только технологические принципы передачи и коммутации. Весьма существенные изменения произойдут на рынке Инфокоммуникационных услуг, в системе технической эксплуатации и не только. NGN не поможет найти "killer application" (его поиски чем-то похожи на попытку изобретения вечного двигателя), но заметно повлияет на телекоммуникационную систему в целом.

В этой статье не звучат дифирамбы в адрес NGN, хотя идея сети нового поколения представляется авторам весьма плодотворной. Основная цель данной публикации – обсуждение ряда сложных аспектов перехода к NGN.

Общие принципы NGN

Концепция NGN разрабатывается в течение нескольких лет, но до сих пор не сформулировано внятное определение для "сети следующего поколения". В 2003 г. на одном из семинаров Международного союза электросвязи (МСЭ) с символическим названием "Next Generation Networks: What, When and How?" было предложено определение для этого направления в развитии инфокоммуникационной системы. В одной из публикаций [1] оно переведено так: "Сети следующего поколения – это всеохватывающее понятие для инфраструктуры, реализующей перспективные услуги, которые должны быть в будущем предложены Операторам мобильных и фиксированных сетей одновременно с продолжением поддержки всех существующих на сегодняшний день услуг. Сети следующего поколения используют технологии передачи и коммутации, базируются на физическом слое оптических каналов, обеспечивают полноценное взаимодействие с существующими сетями"

Автор другой статьи [2], основываясь на рекомендации МСЭ У.2001, дает несколько иное толкование термина NGN: "Это сеть на базе пакетов, которая способна предоставлять услуги электросвязи и предоставлять возможность использовать несколько широкополосных, обеспечивающих качество обслуживания, транспортных технологий и в которой функции, относящиеся к услугам, независимы от нижележащих технологий, относящихся к транспортировке".

Можно предложить более простую трактовку термина NGN, если воспользоваться определением сети, которая поддерживает обслуживание "Triple-play services" [3]. Ее можно рассматривать как мультисервисную сеть, в которой предоставляются основные и дополнительные услуги для обмена тремя видами информации (речь, данные и видео). Такая Мультисервисная сеть будет экономично удовлетворять требования всех пользователей в обозримой перспективе. Теперь определение для NGN формулируется в более простой форме: NGN – это сеть, способная обеспечить обслуживание "Tripleplay services" за счет использования оборудования передачи и коммутации, основанного на пакетных технологиях.

Модель NGN, отражающая принципы построения сети, может быть представлена структурой, приведенной на рис. 1. Одна из существенных особенностей NGN – разделение функций передачи IP-пакетов и управления этим процессом. Передача информации, в которой заинтересованы пользователи, осуществляется коммутаторами пакетов (КП). Вторая функция возложена на устройства управления (УУ), в качестве которых используются различные аппаратно-программные средства (им будут посвящены два раздела второй части статьи: "Функции оборудования Softswitch" и "Использование контроллеров SBC").

Модель, представленная на рис. 1, включает в себя три компонента: междугородную часть и две местные сети. Количество КП в каждом компоненте сети было выбрано произвольно. Это справедливо также в отношении УУ, которые необходимы для определения основных атрибутов соединения. Предполагается, что оба пользователя располагают терминалами двух типов. Телефонный аппарат (ТА) необходим для передачи речи. Персональный компьютер (ПК) обеспечивает обмен данными и получение видеoinформации.

Предложенная модель не содержит ряд функциональных блоков, знакомых многим специалистам по публикациям, которые прямо или косвенно посвящены NGN. Подобные "вольности" будут компенсированы во второй части статьи.

Три стратегии формирования NGN

У компании, решившей создать сеть следующего поколения, есть разные способы реализации поставленной задачи. Можно выделить три основных направления дальнейших действий (рис. 2):

- начать строительство новой выделенной сети, руководствуясь принципами, апробированными в начале девяностых годов прошлого века Операторами, которых стали называть альтернативными;
- модернизировать телефонную сеть общего пользования (ТФОП) в полном соответствии со стандартами NGN;
- создать NGN в результате реконструкции другой сети общего пользования (например, кабельного телевидения).

ТФОП по ряду причин представляется наиболее вероятной базой для построения NGN. Тем не менее, организацию выделенной сети также следует рассматривать как одно из практически значимых решений. Тому есть две причины. Во-первых, выделенные сети NGN неизбежно будут создаваться в интересах некоторых специфических клиентских групп. Во-вторых, существует ряд общих решений (системного характера) для построения выделенной и наложенной сетей. Поэтому к левому нижнему прямоугольнику на рис. 2 направлена пунктирная стрелка из верхнего блока.

Три основные стратегии формирования NGN перечислены в нижней части рис. 2. Выбор оптимальной стратегии может быть сделан путем анализа всех трех альтернатив. Правда, эту задачу можно упростить, обратившись к истории цифровизации городских телефонных сетей (ГТС).

Предпосылки цифровизации ГТС

В ГТС, построенной на аналоговом коммутационном оборудовании, использовалась, как правило, двухпроводная коммутация. Типичная структура разговорного тракта для ГТС большой емкости, которая строилась с использованием транзитных станций (ТС), показана в верхней части рис. 3. Два ТА включены в местные станции (МС), расположенные в разных узловых районах. В каждом таком районе установлены транзитные станции (ТС). Такая структура тракта обмена информацией между терминалами была характерна для ГТС российских мегаполисов.

Для тракта обмена информацией через ГТС приведены обозначения затухания для трех ее компонентов: коммутационной станции (АКС), абонентской (ААЛ) и соединительной (АСЛ) линий. В большинстве ГТС абонентские и соединительные линии были образованы физическими цепями многопарных кабелей, поэтому затухание, вносимое этими линиями, было существенным. Максимально допустимое затухание между двумя ТА в ГТС было установлено на уровне 28 дБ [4].

Если все МС и ТС заменить цифровыми коммутационными станциями без модернизации транспортной сети, то затухание между ТА резко возрастет. Для устойчивой работы цифровых АТС рекомендуемая величина АКС составляет 7 дБ. В этом случае для четырех станций суммарное остаточное затухание будет равно 28 дБ. Это означает, что установленные нормы – с учетом ненулевых затуханий абонентских и соединительных линий – не могут быть выполнены. Кроме того, восемь преобразований "аналог – цифра" (АЦП) и "цифра – аналог" (ЦАП) заметно снизят качество связи. Паллиативные решения, основанные, например, на снижении величины АКС до уровня 3,5 дБ, к радикальным улучшениям не приводят.

Поэтому для ГТС потребовалась разработка такой концепции цифровизации, при реализации которой соблюдались нормы на допустимое затухание между двумя ТА, а также минимизировалось число преобразований АЦП/ЦАП. Найденное решение получило название "наложенная сеть". В англоязычной технической литературе эта концепция известна по термину "Overlay Network" [5].

Концепция наложенной сети и ее применение для сетей NGN

Суть концепции наложенной сети очень проста. В пределах ГТС допускается только по одному переходу "аналог – цифра" и "цифра – аналог". Это означает, что все цифровые коммутационные станции в пределах одной ГТС должны быть связаны между собой без использования аналоговых МС

и ТС. Расчеты затуханий, выполненные для ГТС любой структуры, показали, что концепция "наложенной сети" позволяет обеспечить соблюдение установленных норм. Более того, в ряде случаев затухание между двумя ТА может быть снижено [4]. Минимизация числа преобразований АЦП/ЦАП, которая обеспечивается принятым методом развития ГТС, гарантирует высокое качество связи. Это важно не только при передаче речи, но и в случае использования ТФОП для доступа в сеть Интернет, а также для обмена факсимильными сообщениями.

Структуру тракта обмена, приведенную в верхней части рис. 3, можно считать универсальной. После некоторых изменений терминологического характера она становится вполне приемлемой для NGN. В нижней части рис. 3 показана структура тракта, используемого для обмена информацией в NGN. Для связи двух ПК (как и любых других терминалов) создается тракт обмена информацией, проходящий через четыре КП.

Выводы

Во-первых, не все так просто с построением сети следующего поколения, как следует из ряда публикаций, популяризирующих концепцию NGN.

Во-вторых, характерная черта NGN – использование имеющегося резерва времени задержки сигнала, который может быть задействован без ущерба для качества передачи речи. Потеря времени, в отличие от затухания сигналов, искажения информации и иных воздействий детерминированных либо случайных факторов при передаче IP-пакетов через телекоммуникационную сеть, не может быть компенсирована.

В-третьих, переход к NGN возможен только при условии, что будут разработаны соответствующие принципы планирования сети, учитывающие все основные особенности пакетных технологий передачи и коммутации.

Литература

- 1. Меккель А.М. Перспективы развития магистральных транспортных сетей // ИнформКурьерСвязь, 2005. № 6,
- 2. Етрухин Н.Н. Первые рекомендации МСЭ-Т о сетях следующего поколения // ИнформКурьерСвязь. 2005. № 6.
- 3. Пинчук А.В., Соколов Н.А. Мультисервисные абонентские концентраторы для функциональных возможностей "Triple-Play Services" // Вестник связи. 2005. № 4.
- 4. Лутов М.Ф., Жарков М.А., Юнаков П.А. Квазиэлектронные и электронные АТС. -М.: Радио и связь, 1988.
- 5. Bellamy J.C. Digital Telephony. Third Edition, – John Wiley & Sons, Inc, 2000. 6. Гольдштейн В.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-телефония, – М.: Радио и связь, 2001.
- 6. Пинчук А.В., Соколов Н.А, Модернизация ГТС без узлов // Вестник связи. 2005. № 12.