

Об одном пути реконструкции ГТС

*Б.С. Гольдштейн, д. т. н., зав. кафедрой СПбГУТ
Н.А. Соколов, д. т. н., профессор СПбГУТ*

Кафедрой систем коммутации и распределения информации Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича по заказу Московской городской телефонной сети была выполнена научно-исследовательская работа, цель которой состояла в выборе пути реконструкции городских телефонных сетей. Результаты этой НИР оказались настолько интересными и, в какой-то степени, неожиданными, что авторам показалось целесообразным поделиться ими с читателями журнала "Вестник связи".

Введение

Как скорость движения эскадры определяется скоростью самого тихоходного судна, так и возможность развития городских телефонных сетей в ряде российских городов (мегаполисы – самый сложный случай) в направлении NGN/IMS определяется наличием в их составе автоматических телефонных станций предыдущих поколений. Зачастую эти станции являются координатными. Они ограничивают возможности по предоставлению современных услуг электросвязи и эффективной технической эксплуатации. С другой стороны, сравнительные оценки финансовых затрат на разные варианты замены и/или реконструкции оставшихся в эксплуатации квазиэлектронных и электромеханических станций показали наличие нетривиальных и практически интересных вариантов модернизации телекоммуникационной системы в целом.

В недалеком прошлом во многих развитых странах координатные и квазиэлектронные АТС совершенствовались фактически до момента их физического износа. В сегодняшних же условиях фактор скорости становится все более значимым. Поэтому особенность настоящей НИР состояла в том, чтобы найти такой эффективный и быстрый способ реконструкции координатных АТС, который обеспечит возможность их использования в условиях перехода к NGN с новыми инфокоммуникационными услугами на базе IMS. Далее такой подход будем называть NGN/IMS.

Факторы времени и разумной экономической эффективности при постановке задачи привели к отказу от простого решения, "лежащего на поверхности". Дело в том, что перед Операторами телефонной связи стоит задача, которая сформулирована в Приказе Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 142 от 17 ноября 2006 года. Речь идет о переходе на новый план нумерации.

Для этой цели давно предлагалось решение по замене регистров. Однако такое решение не позволяет организовать функционирование в составе сети NGN/IMS. Да и инвестиции в замену только регистров никак нельзя считать целесообразными. Поэтому подобные пути модернизации координатных АТС были признаны неперспективными. Малоэффективным оказался вариант установки крупных цифровых АТС, в которые все эксплуатируемые координатные станции включались бы на правах выносных модулей – концентраторов.

Следовательно, необходимо найти вариант, направленный на решение комплекса задач и эффективный с точки зрения перспективного развития телекоммуникационной системы как единого организма. В результате анализа множества возможных сценариев был выбран вариант, основанный на форсированном переходе к концепции NGN/IMS и возможности предоставления самых современных услуг электросвязи в ближайшее время.

Медиатор плана нумерации

При модернизации электромеханических АТС желательно минимизировать затраты на изменения в сетях доступа. К сожалению, для части абонентских линий в городских телефонных сетях российских мегаполисов еще используется схема спаренного включения [1]. Прокладывать же новые многопарные кабели с медными проводниками для ликвидации схем спаренного включения с учетом уже начинающегося сегодня применения оптических волокон в сетях доступа неразумно. Разумно сохранять некоторое время спаренное включение до проведения радикальной модернизации сети доступа.

Это означает, что при модернизации координатных АТС желательно сохранить основное оборудование, образующее ступень абонентского искания. Это оборудование нагружено существенно меньше, чем групповое. Ресурсы группового оборудования на многих координатных АТС близки к физическому износу. Абонентская ступень, как правило, может продолжать эксплуатироваться. Это означает, что при замене группового оборудования срок службы реконструируемой АТС возрастет. По нашим оценкам можно уверенно говорить о запасе времени в десять лет, что представляется вполне достаточным сроком для того, чтобы понять, на что на самом деле следует заменять эти АТС, и осуществить эту замену.

Основная идея, предлагаемая для реконструкции координатных АТС, показана на рис. 1 [2]. Название блока МПН (Медиатор плана нумерации) выбрано по той причине, что выполнение всех требований упомянутого выше Приказа №142 о введении нового плана нумерации рассматривалось как первоочередная (но отнюдь не единственная) задача. Возможности МПН позволяют провести радикальную реконструкцию координатных АТС.

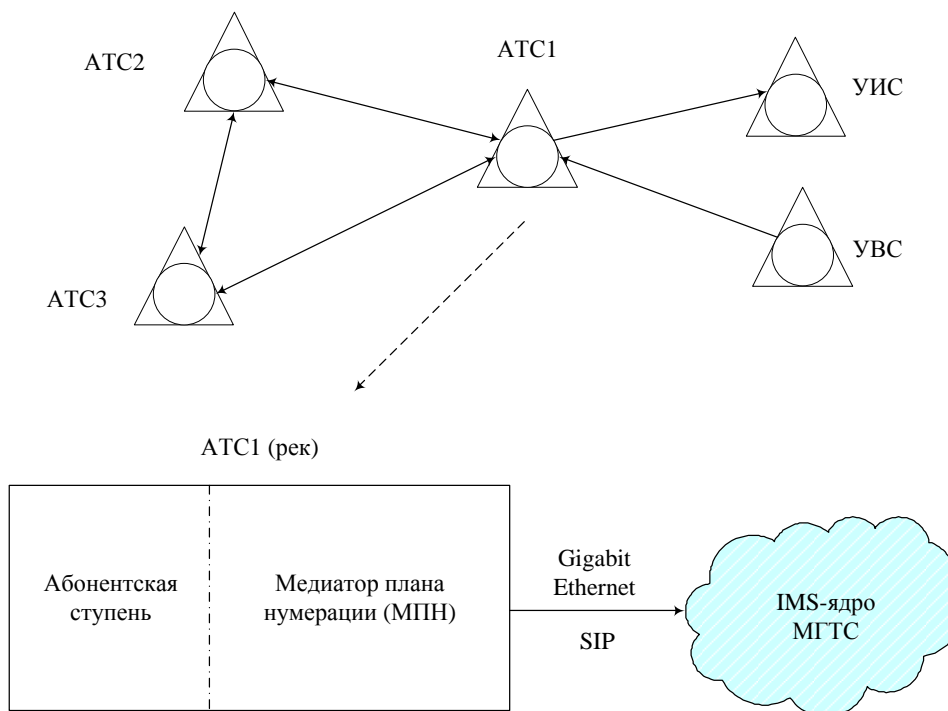


Рис. 1. Структура координатной АТС после ее модернизации

В верхней части рис. 1 изображен фрагмент телефонной сети, состоящий из трех районных АТС, связанных между собой по принципу "каждая с каждой", а также узлов исходящего (УИС) и входящего (УВС) сообщений. Пучки соединительных линий, которые связывают вторую и третью АТС с УИС и УВС, для упрощения модели не показаны. В нижней части рис. 1 показан фрагмент структуры сети, который формируется в процессе реализации предлагаемых решений. Обозначение "рек" в скобках после

названия "АТС1" подчеркивает тот факт, что данная АТС реконструирована. Ее связь с остальной частью сети осуществляется по SIP под управлением IMS-ядра.

Каждую реконструированную электромеханическую АТС можно рассматривать как совокупность двух основных элементов. Первый элемент – абонентская ступень. В нее включены абонентские линии без каких-либо изменений в эксплуатируемой сети доступа. Второй элемент, названный МПН, выполняет все функции степеней групповой ступени, а также формирует на выходе АТС стандартные тракты Gigabit Ethernet. Они включаются в NGN-сегмент сети под управлением IMS-ядра в составе ГТС. Обмен сигналами управления и взаимодействия осуществляется по протоколу SIP [3].

Аппаратно-программные средства МПН выполняют все необходимые функции для перехода на новый план нумерации. Причем после завершения монтажа оборудования МПН можно использовать действующий план нумерации, а переход на новый план нумерации осуществляется одномоментно, программно, дистанционно и не требует проведения дополнительных работ с оборудованием АТС. Таким образом, новый план нумерации может быть введен на всех коммутационных станциях местной телефонной сети сразу и практически мгновенно.

Достоинства и недостатки предлагаемого решения

Основные достоинства рассматриваемого варианта реконструкции координатных АТС можно свести к двум важным положениям. Конечно, для каждой конкретной сети телефонной связи эти положения могут варьироваться.

Первое положение (время) – быстрое и современное решение задач, обусловленных как необходимостью перехода на новый план нумерации, так и целесообразностью развития всей телекоммуникационной системы. Быстрота обеспечивается небольшим объемом тех работ, которые следует провести на эксплуатируемых координатных АТС. Современность объясняется тем, что, *минуя фазу перехода к технологии коммутации каналов в цифровой форме*, аналоговые АТС начинают обслуживать мультисервисный трафик в виде пакетов. В результате появляется реальная возможность реализовать телекоммуникационную систему, соответствующую уровню развитых стран.

Второе положение (деньги) – экономическая эффективность выбранного пути эволюции телекоммуникационной системы в целом. Действительно, каждая новая услуга будет востребована сравнительно малой группой потенциальных пользователей. Для заметной (часто – доминирующей) части абонентов не нужны практически никакие новые виды услуг. По этой причине продолжение эксплуатации не выработавших свой ресурс координатных станций в таком не создающим помех для развития сети виде следует считать обоснованным решением. Кстати, во многих странах модернизация координатных станций стала важным этапом развития системы электросвязи. В рамках НИР проведен экономический анализ, доказывающий эффективность предлагаемых решений. Включение этого анализа в состав данной статьи не представляется возможным из-за большого объема.

К этим двум положениям можно добавить еще и *перспективность* предлагаемого решения, т.е. сохранение основной части оборудования МПН и после полного демонтажа координатной АТС. Основная часть оборудования МПН продолжает работать в виде узла абонентского доступа и медиашлюзов.

Безусловно, рассматриваемый вариант модернизации сети местной телефонной связи не лишен недостатков. Один из них – риск, свойственный любой инновационной стратегии. Испытания, проведенные на действующих координатных АТС, показали, что этот риск фактически сведен к нулю.

Технико-экономический анализ, проведенный при выполнении НИР, показал, что положительный эффект от реализации предложенного плана модернизации аналоговых АТС "перекрывает" имеющиеся недостатки. Подобный анализ был выполнен для сети

МГТС. По этой причине полученные оценки нельзя напрямую тиражировать для других местных сетей. Правда, в любом случае срок окупаемости проекта лежит в разумных пределах.

О модернизации сельских координатных АТС

В процессе выполнения НИР [2] стало ясно, что эффективность предлагаемых решений напрямую зависит от уровня цифровизации местной телефонной сети. Данный уровень весьма высок во многих городах Российской Федерации, заметно ниже в ее мегаполисах и совсем мал в сельской местности. При этом сельские телефонные сети в течение многих лет развивались исключительно на базе координатных АТС. Существенно то, что между сельскими АТС часто используются аналоговые соединительные линии, реконструкция которых связана с очень большими инвестициями.

С другой стороны, некоторые абоненты сельских координатных АТС уже готовы оплачивать новые виды услуг. Операторам сельской телефонной сети также предстоит переход на новый план нумерации. Подобные обстоятельства актуализируют задачи реконструкции сельских координатных АТС посредством Медиаторов.

Конечно, возникающая задача становится сложнее из-за необходимости поиска приемлемых решений по использованию эксплуатируемых линейных сооружений. В связи с этим анализ решений перевода в NGN/IMS в процессе развития сельской связи заслуживает отдельной публикации.

Заключение

Ограниченный объем статьи не позволил изложить ряд важных аспектов развития сетей местной телефонной связи. В частности, не затронуты (но решены с помощью Медиаторов) задачи перехода к единому номеру 112 для выхода к операторам рабочих мест экстренных служб, что уже обсуждалось на страницах журнала "Вестник связи" [4]. Некоторые другие результаты обсуждаемой НИР размещены на сайте кафедры www.skri.sut.ru. На этом сайте Читатель может высказать свое мнение о проблеме, затронутой в данной статье, а также принять участие в обсуждении актуальных вопросов развития нашей отрасли.

Авторы статьи и сотрудники кафедры системы коммутации и распределения информации искренне благодарят С.В. Иванова, К.Ю. Каплина, О.Ю. Сычеву и других коллег МГТС за эту интересную задачу и совместную плодотворную работу по ее решению. Наша глубокая признательность и Н.С. Мардеру за саму постановку проблемы перехода на закрытый план нумерации в жесткие сроки, стимулировавшую это исследование, а также за высказанную им идею сопряжения «коня и трепетной лани» для быстрого перехода на закрытый план нумерации, реализованную в МПН.

Литература

1. Аваков Р.А., Кооп М.Ф., Лившиц Б.С., Подвидз М.М. Городские координатные автоматические телефонные станции и подстанции. – М.: Связь, 1971.
2. Отчет о научно-исследовательской работе "Разработка стратегии развития аналогового сегмента Московской городской телефонной сети". – СПбГУТ, 2010.
3. Гольдштейн Б.С., Зарубин А.А., Саморезов В.В. Протокол SIP. Серия «Телекоммуникационные протоколы». – СПб, БХВ, 2005.
4. Кабанов М.В., Соколов Н.А. Основные задачи перехода к "Системе-112". – Вестник связи, 2008, №10.