

СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕЛЕФОННЫХ СЕТЕЙ

*Николай СОКОЛОВ, д. т. н.,
профессор СПб ГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича*



Организация сельской электросвязи

В состав большинства субъектов Российской Федерации входит ряд сельских районов. На территории каждой из этих административно-территориальных единиц создается сельская телефонная сеть (СТС). Она считается важнейшим компонентом телекоммуникационной системы, функционирующей в сельском районе. Часто ресурсы СТС используются для организации телеграфной связи, передачи данных и звукового вещания. Подобная практика – характерный пример процессов интеграции и консолидации, свойственных электросвязи [1].

Существенные различия сельских районов с точки зрения экономических, географических и демографических факторов не позволяют разработать два-три типовых решения для дальнейшего развития СТС. Понимая многообразие возможных решений по дальнейшему развитию СТС, многие зарубежные эксплуатационные компании проводят серьезные научно-исследовательские работы. Интересные результаты получены фокус-группой, которая была создана ITU-D (Сектором развития Международного союза электросвязи). Основные результаты, полученные этой фокус-группой, изложены в отчете [2], который размещен на сайте Международного союза электросвязи.

Сельская связь в материалах ITU-D часто называется «недостающим звеном» — Missing Link. Такое название чаще всего объясняется низким приоритетом сельской электросвязи в развивающихся странах. Сложность развития сельской связи определяется еще и такими факторами [2]:

- невысокий образовательный уровень;
- низкий доход на душу населения;
- растущая миграция молодежи в город;
- плохое транспортное обеспечение;
- нерегулярное электроснабжение.

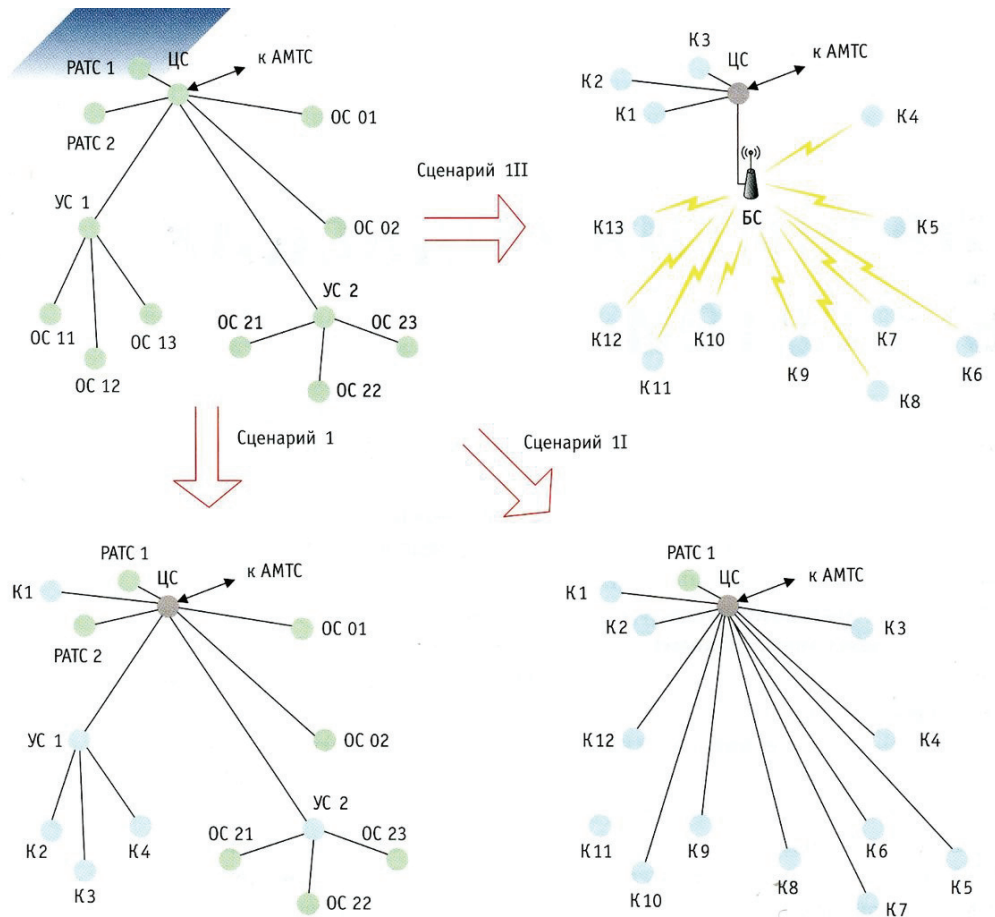
Исследования, проведенные в ряде стран, показали, что порядка 5% вызовов из СТС были связаны с системой здравоохранения. Таким образом, система электросвязи помогает решать проблемы, касающиеся здоровья. Вторая важная задача – сокращение числа поездок. Третья задача – повышение эффективности производства. Четвертая задача – стирание различий между городом и сельским населенным пунктом. Пятая задача – поддержка системы образования. По всей видимости, эти положения, сформулированные в отчете ITU-D [2], интересны и для развития системы сельской связи в России.

По зарубежным оценкам затраты Операторов связи на подключение абонента к СТС, в среднем, в пять раз превышают инвестиции, необходимые для решения подобной задачи для городской телефонной сети (ГТС). Задача получения прибыли от эксплуатации СТС большинством Операторов связи не преследуется. Важнейшую причину развития СТС удачно сформулировал главный консультант национальной Ассоциации США по сельской связи Джон О'Нил [3]: «Сохранение сельской связи на уровне городской входит в национальные интересы страны». Этот девиз подкреплен различными законодательными актами. Например, в США Федеральная комиссия по связи обязала всех Операторов междугородной и международной связи направлять 6,8% своих доходов в специальный фонд [3]. Этот фонд предназначен для субсидирования услуг связи в сельских районах страны и для социально неблагополучных слоев населения.

Для разработки принципов дальнейшего развития СТС продуктивен сценарный подход. Все сценарии модернизации СТС можно разделить на две группы. В первую группу входят сценарии, основанные на форсированном переходе к NGN – сети следующего поколения. Это направление развития СТС рассматривается в [4]. Для его практического воплощения необходимо провести ряд исследовательских работ, разработать, обсудить и принять важные системно-сетевые решения по созданию NGN. Пока такие работы не проводятся. Усилия большинства участников телекоммуникационного рынка направлены на цифровизацию СТС, используя технологию «коммутация каналов». Соответствующие сценарии цифровизации СТС образуют вторую группу. Их примеры рассматриваются в следующих разделах статьи.

Модель сельской телефонной сети

Типичная структура СТС показана в левой верхней части рис. 1. Ядром СТС является центральная станция (ЦС). Она связана с автоматической междугородной телефонной станцией (АМТС), которая размещается в административном центре субъекта Федерации. В районном центре обычно образуется ГТС. В предложенной модели она состоит из двух районных автоматических телефонных станций (РАТС). Две оконечные станции (ОС) включены в ЦС непосредственно. Их нумерация начинается с цифры «0». Остальные ОС связаны с ЦС через узловые станции (УС). Для нумерации таких ОС указывается порядковый номер УС.



Три базовых сценария развития сети сельской телефонной связи

В процессе развития СТС решается ряд задач, среди которых следует выделить такие аспекты:

- совершенствование системы технической эксплуатации оборудования коммутации, передачи и линейных сооружений,
- введение новых функциональных возможностей (повременный учет местных соединений, закрытая нумерация и т. п.),
- повышение качества обслуживания трафика,
- поддержка дополнительных услуг.

Эти задачи не меняются при выборе сценария, но их реализация будет различаться (иногда — весьма существенно). Три базовых сценария, анализируемых ниже, показаны на том же рисунке. Кружок, соответствующий заменяемой ЦС, окрашен темным цветом. Элементы модели, указывающие на цифровое коммутационное оборудование более низкого уровня иерархии, окрашены светлым цветом. Предполагается, что ЦС, а также все УС и ОС до начала модернизации сети были построены на базе аналогового оборудования коммутации.

Первый сценарий

Этот сценарий не подразумевает существенных изменений структуры СТС. С этой точки зрения он является самым простым для проектирования. Все концентраторы (К), которые заменяют ПАТС и ОС, могут управляться опорной коммутационной станцией

(ЦС или УС). Если коммутационное оборудование этих станций и концентраторов однотипно, то решение многих эксплуатационных задач упрощается. Недостатком этого сценария считается «повторение ошибок», допущенных на предыдущем этапе развития СТС. Данный сценарий может быть реализован по принципу: «сначала коммутация, затем транспорт». Иными словами в первую очередь заменяется ЦС, потом поэтапно УС и ОС без замены линейных сооружений и систем передачи, если их можно использовать с точки зрения процессов обмена информацией между станциями. В этом случае ЦС, УС и ОС должны поддерживать все интерфейсы, используемые в каждой конкретной СТС. После замены транспортных ресурсов целесообразно перевести УС и ОС в ранг выносных концентраторов ЦС для упрощения процессов развития сети и ее эксплуатации. Тогда рассматриваемое решение – в своей конечной фазе – совпадет со вторым сценарием развития СТС.

Второй сценарий

На современном этапе развития техники электросвязи построение СТС с УС ведет к росту затрат на построение сети. Поэтому эффективнее становится одноступенчатая схема СТС. При этом все ОС целесообразно постепенно заменить концентраторами [5]. Тогда схема сети повторяет фрагмент структуры ГТС, в которой одна крупная станция (в данном случае – ЦС) обслуживает ряд выносных концентраторов.

Несомненными достоинствами второго сценария развития СТС следует считать простоту введения централизованной технической эксплуатации и ряда новых функциональных возможностей, а также использование опыта, накопленного Операторами ГТС. Существенный недостаток данного сценария – необходимость развития транспортных ресурсов при ликвидации УС1 и УС2.

Третий сценарий

В большинстве сельских регионов развитых и развивающихся стран практически не используются проводные средства связи. Такое положение обусловлено очень большими затратами на создание транспортных ресурсов и их эксплуатацию. На рис. 1 показан тот случай, когда все концентраторы связаны с ЦС системой беспроводного доступа типа «point-to-multipoint» [6].

Современные системы беспроводного доступа обеспечивают каналы и для телефонной связи, и для передачи данных. Основные недостатки этого сценария состоят в значительных инвестициях на оборудование системы беспроводного доступа, а также в сложности получения требуемого частотного ресурса. Важные достоинства третьего сценария – сокращение эксплуатационных расходов на транспортные ресурсы, а также возможность предоставления услуг, ориентированных на широкополосные каналы связи. Кроме того, при выборе перспективной системы беспроводного доступа (например, стандарта WiMAX) упрощается переход в будущем к NGN.

Комбинированные сценарии

Каждый из трех сценариев, кратко рассмотренных выше, редко будет реализован в том виде, который выбран на рис. 1. Важные – с практической точки зрения – ситуации

могут быть представлены различными сочетаниями трех сценариев. Каждую такую ситуацию целесообразно представить как комбинированный сценарий. В границах одной СТС возможны такие комбинации: I, II и III сценарии, I и II сценарии, I и III сценарии, II и III сценарии. Выбор оптимального решения может быть осуществлен в процессе анализа характеристик конкретной СТС и базовых требований, предъявляемых обслуживаемыми абонентами. В случае принятия решения о радикальной модернизации СТС, что связано с большими инвестициями, необходимо также рассмотреть сценарий перехода к NGN [4]. Для этого целесообразно определить спрос на услуги доступа в Интернет и получение дополнительных программ телевидения.

Следует также учесть, что ITU-D для удаленных и малонаселенных пунктов в сельской местности рекомендует использование беспроводных IP-технологий (wireless IP). По своим характеристикам зарубежные удаленные и малонаселенные пункты в сельской местности часто схожи с типичными сельскими регионами России.

Итоги

Соображения, изложенные в данной статье, носят, в основном, качественный характер. После разработки сценариев, отражающих основные направления модернизации системы сельской связи, необходимо провести технико-экономические исследования. В результате подобных исследований должна быть разработана методика проектирования цифровой СТС, которой смогут воспользоваться специалисты, занимающиеся развитием системы сельской связи.

Исследовательские работы такого рода давно не проводятся теми научными центрами, которые занимались важнейшими аспектами создания и развития системы сельской связи. Возможно, это стало одной из причин существенного отставания модернизации СТС от аналогичных процессов, свойственных ГТС. Пожалуй, единственная надежда – работа аспирантов, выбравших темы, которые посвящены аспектам качественного развития СТС.

Литература

1. Соколов Н. А. Процессы конвергенции, интеграции и консолидации в современной телекоммуникационной системе // Connect! Мир связи. 2007. №10.
2. ITU-D. New Technologies for Rural Applications // Final Report of ITU-D Focus Group 7, 2000.
3. Соколов Н. А. Телекоммуникационные сети. – М.: Альварес Пабблишинг, 2004.
4. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Модернизация сельских телефонных сетей // Вестник связи. 2006. № 4.
5. Пинчук А. В., Соколов Н. А. Мультисервисные концентраторы в сетях сельской связи // Вестник связи. 2003. № 12.
6. Столингс В. Беспроводные линии связи и сети. М.: Издательский дом «Вильяме», 2003.