

Эволюция коммутационных систем для СТС

Н.Г. Сибирякова, А.В. Соколов

На сегодняшний день сельская связь в России обеспечивается в основном морально устаревшим коммутационным и каналообразующим оборудованием, отслужившим 20 и более лет. В связи с этим, а также вследствие отсутствия запасных частей, качество связи в последние годы уже не удовлетворяет самым скромным требованиям. Кроме того, большое число деревень и фермерских хозяйств не только ограничены в возможности пользования автоматической междугородной, но и вообще не обеспечены телефонной связью. При этом приблизительно треть населения России проживает в сельской местности.

Исходя из вышеперечисленных проблем, вся система сельской связи нуждается в развитии и модернизации.

Модернизация существующих САТС

Модернизация существующих сельских АТС (САТС) проводится с целью улучшения качества связи при минимальных капитальных вложениях и сводится, в основном, к замене оборудования с наименьшей степенью надежности. Кроме того, производится замена аналоговых систем передачи на цифровые, в результате чего межстанционный обмен осуществляется по каналам ИКМ-30 или ИКМ-15, вводится автоматический учет стоимости соединений (АПУС), оборудование диагностики САТС, внедряется или заменяется аппаратура автоматического определения номера (АОН).

Однако модернизация существующих САТС не решает таких важных проблем, как увеличение номерной емкости и внедрение новых видов услуг - традиционных (местная и междугородная телефонная связь, экстренные, заказные и информационно справочные службы, ДВО, услуги ISDN) и порожденных новыми технологиями (передача данных, доступ в Интернет). Для решения этих проблем необходимо внедрение на СТС нового поколения цифровых АТС, а также построение абонентской сети доступа и высокоскоростных первичных сетей.

Рассмотрим основные этапы цифровизации СТС.

Первый этап

В начале 90-х годов прошлого века на существующих телефонных сетях России началось внедрение цифровых САТС (рис. 1). В связи с тем, что цифровая САТС должна обеспечивать взаимодействие со всеми существующими на СТС типами телефонных станций, а также с организованными на территории сельского района ведомственными и коммерческими сетями (которые как правило включаются в СТС на правах УПАТС), к ней предъявляются требования наличия значительного набора интерфейсов и протоколов сигнализации, используемых на телефонной сети общего пользования и перечисленных в табл. 1 - 3.

Таблица 1. Перечень межстанционных интерфейсов САТС

Тип	Интерфейс
Интерфейсы с цифровыми СЛ	
А (обязательный тип)	2048 кбит/с (G/703)
	1024 кбит/с
Интерфейсы с аналоговыми СЛ	
C2, C1	4-, 6-, 8-проводный интерфейс с системами передачи типа E&M
C22	интерфейс с физическими 3-проводными соединительными линиями

Выбор системы сигнализации для взаимодействия вновь устанавливаемой САТС с другими станциями определяется реальной проектной прагматикой той СТС на которой устанавливалась цифровая САТС.

При выборе типа линейной сигнализации предпочтительными являются сигнальные коды, использующие два сигнальных канала (2ВСК). Однако часто единственным технически возможным решением является использование сигнализации по одному выделенному сигнальному каналу (1ВСК).

Это может быть обусловлено как применением морально устаревших аналоговых систем передачи (АСП), позволяющих организовать только один выделенный сигнальный канал, так и используемыми комплектами соединительных линий. Например, сигнализация индуктивным кодом, уже многие десятилетия считающаяся неперспективной, подлежащая замене и отсутствующая в РД по ОГСТФС, до сих пор наиболее распространена на СТС.

Станционные комплекты кода по 2ВСК двусторонних универсальных СЛ разрабатывались в свое время для сельских станций типа АТСК-50/200, АТСК-50/200М и АТСК-100/2000 и позволяли им

взаимодействовать между собой и со станциями следующих поколений (квазиэлектронными и электронными) по двусторонним универсальным СЛ. Однако АТСК-50/200, АТСК-50/200М и АТСК-100/2000 долгое время внедряли с более дешевыми комплектами индуктивного кода, обеспечивающими взаимодействие с автоматическими станциями предыдущих поколений (АТС-50/100, АТС-ВРС-20М, АТС-10/40, АТС-40/80).

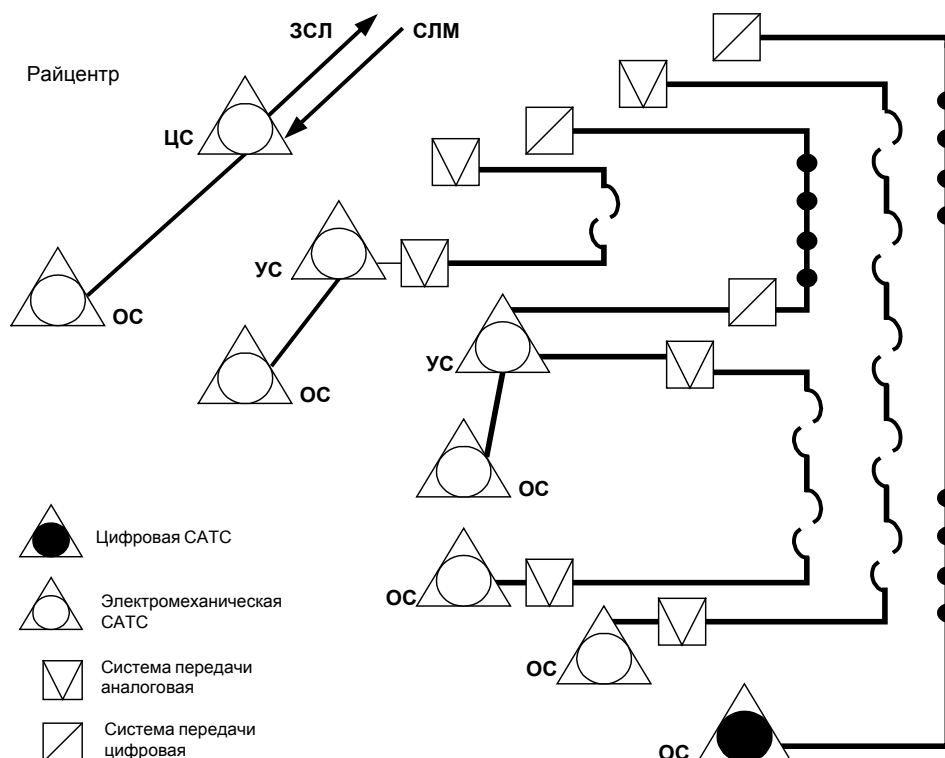


Рис.1. Существующая СТС

Способ передачи номера вызываемого абонента многочастотным кодом методом "импульсный челнок" применим на СТС для взаимодействия электронных/квазиэлектронных станций между собой и с ЦС, УСП координатной системы городского типа (АТСК, АТСКУ) или электронной/квазиэлектронной АТС. В большинстве случаев, то есть при взаимодействии наиболее распространенных на СТС станций АТСК-50/200, АТСК-100/2000, передача номера вызываемого абонента осуществляется декадным кодом.

Обязательным требованием к цифровым САТС является реализация функций АОН с использованием сигнализации многочастотным кодом методом "безынтервальный пакет" для обеспечения автоматической междугородной связи и вызова служб местной телефонной сети без набора собственного номера. Запрос АОН может поступить на различных этапах соединения от входящей стороны - АМТС, УСС, функции которого может выполнять ЦС, или от АТС местной сети.

Помимо функций АОН к специфическим процедурам обслуживания вызовов на ТфОП России можно отнести необходимость обеспечения приоритета междугородных вызовов, поступающих по междугородным соединительным линиям (СЛМ), над местными. Для этого САТС должна обеспечивать:

- подключение междугородной телефонистки к занятому абоненту (в последнее время предполагается заменить на алгоритм, аналогичный услуге Call Waiting);
- возможность отказа вызываемого абонента от местного соединения в пользу междугородного;
- обработку повторного вызова от междугородной телефонистки;
- освобождение соединения, установленного по СЛМ, только со стороны междугородной станции.

Следует отметить, что реализация интерфейсов и систем сигнализации, обозначенных в табл. 1 и 2 как "обязательные", т. е. ОКС-7 по цифровым СЛ (2048 кбит/с), в настоящее время необходима для получения сертификата, дающего право использования САТС на ВСС России. Однако этого скорее всего будет недостаточно для подключения цифровой АТС к существующим аналого-цифровым сельским телефонным сети.

Согласно требованиям нормативных документов, между вновь вводимыми цифровыми станциями при наличии между ними более одного тракта ИКМ должна использоваться сигнализация ОКС-7. Во всех остальных случаях применение системы сигнализации ОКС-7 необязательно или вообще невозможно.

На СТС в отличие от ГТС возможно несколько переходов аналог-цифра-аналог и нередки случаи, когда между двумя цифровыми станциями нет "сквозного" стандартного тракта ИКМ или они подключаются к СТС с использованием аналоговых интерфейсов.

Несмотря на наличие единых ОТТ на все типы САТС, требования, предъявляемые к центральным станциям (ЦС) СТС и к узлам сельско-пригородной связи (УСП), значительно отличаются от требований к оконечным (ОС) и узловым станциям (УС).

ЦС, УСП, устанавливаемые в районном центре, строятся на базе мощных коммутационных платформ известных производителей и характеризуются сложной архитектурой аппаратных средств и программного обеспечения (ПО), которая обеспечивает:

- высокую надежность оборудования (резервирование основных блоков),
- значительную емкость.

Емкость, обслуживаемая нагрузка и производительность управляющих устройств ЦС, УСП должны быть достаточны для обслуживания абонентов всей СТС. В настоящее время СТС строится в пределах одного административного района. Однако при переходе к перспективной сети предполагается обслуживание одной СТС нескольких административных районов. В связи с этим установка ЦС, УСП недостаточной емкости может оказаться неперспективным решением, не позволяющим без значительных дополнительных затрат расширять существующую СТС и объединять местные телефонные сети различных сельских административных районов в одну более крупную, что также будет сдерживать процесс цифровизации и внедрения перспективных технологий.

Требования по надежности, предъявляемые к ЦС и УСП должны быть выше, чем к ГАТС, поскольку выход из строя ЦС и УСП приведет абонентов СТС к потере возможности установления как внешних соединений, так и значительной части соединений в пределах самой СТС.

К САТС, используемым в качестве ЦС и УСП, дополнительно предъявляются требования по взаимодействию с АМТС по ЗСЛ и СЛМ внутризональной сети и с информационно-справочными, заказными и экстренными службами сельского административного района.

Это может потребовать наличия дополнительных интерфейсов и протоколов сигнализации (линейной на частоте 2600 Гц по цифровым или по физическим четырехпроводным ЗСЛ, СЛМ; линейной по 3-проводным физическим соединительным линиям; регистровой многочастотным кодом методом "импульсный пакет"). Требуется реализация интерфейсов с ЦТЭ, АСР. Допускается совмещение функций ЦС (возможно УСП) и УСС.

В связи с тем, что на СТС до сих пор сохраняется необходимость полуавтоматической связи, ЦС должна обеспечивать возможность взаимодействия с МТС райцентра. Существующие МТС целесообразно заменить на электронное оборудование рабочих мест телефонистов, входящее в состав ЦС или поставляемое отдельно и подключающееся к ЦС по тракту ИКМ.

Иные требования предъявляются к УС и ОС, устанавливаемой в любом населенном пункте. В первую очередь, это дешевизна оборудования и возможность работы в необслуживаемом режиме (дистанционное техобслуживание и эксплуатация).

Кроме САТС на селе находят применение системы оперативно-диспетчерской связи и УПАТС. Сегодня большинство существующих аналоговых пультов связи морально устарело и физически изношены. Современные цифровые станции приняли на себя часть нагрузки оперативной связи. Системы оперативно-диспетчерской связи имеют различные модификации: от простых систем типа "директор-секретарь" до сложных, отличающихся гибкостью и большим количеством дополнительных функций.

Рассмотрим различные стратегии цифровизации сельских сетей, их преимущества и недостатки.

Стратегия цифровизации с сохранением старой ЦС

В реальных проектах цифровизация СТС часто осуществляется "снизу" и предполагает в первую очередь замену ОС или УС на цифровые, в то время как оператора связи в качестве ЦС или УСП по ряду причин устраивает существующая станция:

- ЦС расположена в крупном населенном пункте и проблемы ее техобслуживания и эксплуатации решаются проще, чем для станций, расположенных в небольших населенных пунктах;
- в связи с повышенными требованиями к надежности в качестве ЦС/УСП операторы хотят видеть продукцию известных отечественных или иностранных производителей;
- замена ЦС/УСП потребует значительных капиталовложений.

Для реализации такого варианта ("снизу") на начальных этапах цифровизации требуется поддержка цифровыми ОС значительного набора упоминавшихся выше интерфейсов и протоколов межстанционной сигнализации существующих аналого-цифровых телефонных сетей или, в крайнем случае, использование конвертеров сигнализации.

Стратегия цифровизации с заменой старой ЦС

Цифровизация "сверху" (рис. 2) предполагает в первую очередь замену ЦС и создание наложенной цифровой сети (а в перспективе и сети ОКС-7) в рамках СТС. Данный вариант может быть реализован как демонтажем старой электромеханической ЦС, так и переводом аналоговой ЦС в ранг УС. Для этого необходимо осуществить ввод новой цифровой ЦС или перевод в ранг ЦС существующей цифровой УС, если она удовлетворяет всем требованиям (по емкости с учетом перспективы развития, набору протоколов сигнализации) и имеет сертификат соответствия, разрешающий ее использование в качестве ЦС. В качестве временного варианта допускается одновременная работа двух ЦС: подлежащей демонтажу и вновь вводимой.

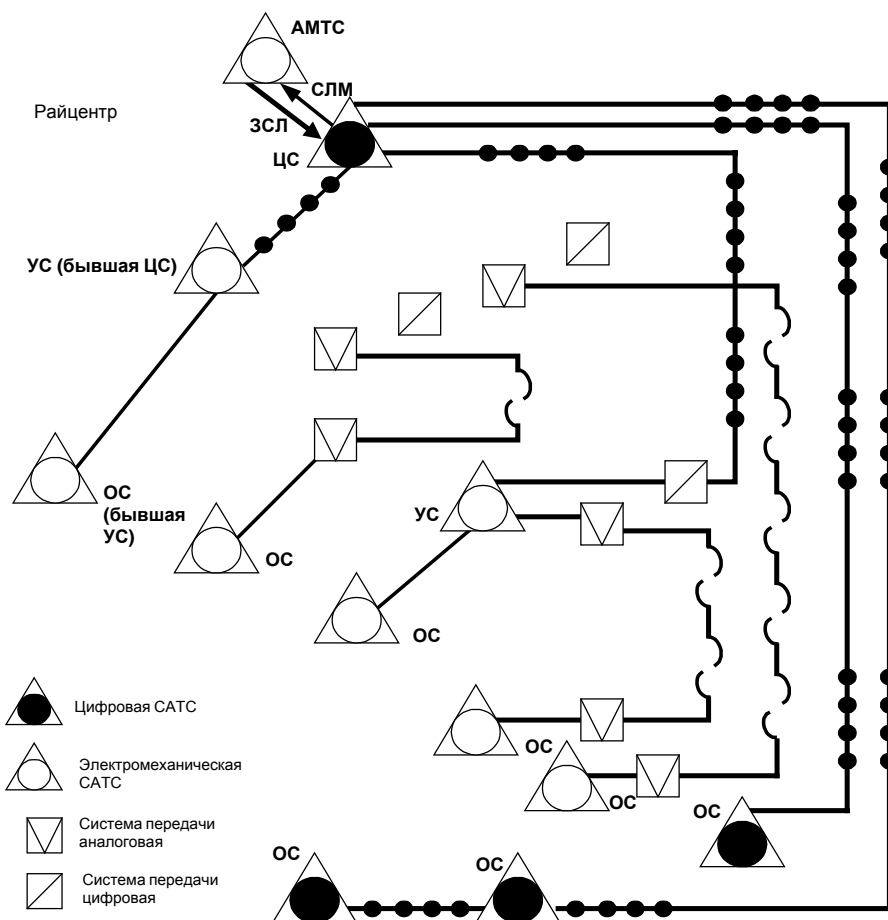


Рис.2. Внедрение цифровой ЦС

В случае перевода бывшей аналоговой ЦС в ранг УС не возникает необходимости поддержки вновь вводимой цифровой ЦС значительного перечня интерфейсов и протоколов межстанционной сигнализации существующей аналого-цифровой сети.

Все функции взаимодействия с существующей сетью (согласование интерфейсов и протоколов межстанционной сигнализации) ложатся на бывшую ЦС (теперь УС), которая взаимодействует с вновь вводимой цифровой ЦС по цифровым СЛ (2048 кбит/с) с линейной сигнализацией по 2ВСК.

Вновь вводимые цифровые ОС включаются в новую ЦС. УС и ОС ранее включавшиеся в старую ЦС с использованием цифровых трактов постепенно могут быть переключены во вновь вводимую ЦС. При этом комплекты ИКМ-30 освобождаются для последующего использования. Однако при таком варианте может потребоваться увеличение количества соединительных линий в существующей части СТС, поскольку после перевода старой ЦС в ранг УС включенные в нее УС должны использоваться как ОС или быть переключены в качестве УС во вновь вводимую ЦС.

В случае демонтажа старой электромеханической ЦС существующие УС и ОС должны быть переключены в новую цифровую. Это можно осуществить:

- заменой цифровых систем передачи (ЦСП) с нестандартными скоростями (ИКМ-12, ИКМ-15) и аналоговых систем передачи (АСП) на стандартные ЦСП со скоростью передачи 2048 кбит/с, а также некоторых комплектов соединительных линий в существующих электромеханических станциях или индивидуальных комплектов в системах передачи (ИКМ-30), если такая замена оправдана с точки зрения технико-экономической целесообразности;
- сохранением существующих систем передачи и межстанционной сигнализации, если вновь вводимая ЦС поддерживает существующие на сети интерфейсы и протоколы;
- использованием соответствующих конвертеров сигнализации.

Возможности варианта с использованием конвертеров сигнализации ограничиваются необходимостью установки дополнительного типа оборудования, что увеличивает стоимость и снижает надежность, а также наличием требуемых конвертеров сигнализации, имеющих сертификат соответствия Минсвязи России. Однако сегодня именно это решение является наиболее оптимальным.

Второй этап

Следующим этапом цифровизации СТС можно считать появление обязательных требований, касающихся реализации и внедрения функций ОКС-7, ISDN, COPM и 100 % учета стоимости.

К преимуществам использования сигнализации ОКС-7 на СТС прежде всего следует отнести возможность организации двусторонних соединительных линий, а также поддержки сложившихся алгоритмов обслуживания и требований операторов связи.

Согласно требованиям нормативных документов, сигнализацию ОКС-7 требуется обязательно использовать при наличии между САТС двух и более трактов ИКМ.

Если для подключения ОС (УС) используется только один и менее трактов ИКМ (несколько ОС включаются в один тракт ИКМ), для межстанционной связи используется один из перечисленных в табл. 2 типов сигнализации с ВСК. Кроме того, на СТС допускается возможность нескольких переходов "аналог-цифра-аналог", что в ряде случаев делает невозможным (в ближайшей перспективе) внедрение ОКС-7 и COPM до замены морально устаревших аналоговых систем передачи на цифровые, а иногда и до замены среды передачи (воздушные линии связи на кабельные).

Таблица 2. Перечень протоколов межстанционной сигнализации САТС

Способ сигнализации	Протокол сигнализации
по ОКС (обязательный тип)	ОКС-7 (МТР, ISUP-R)
	Линейные сигналы
по 2ВСК	односторонних СЛ с отдельными пучками СЛ и СЛМ
по 2ВСК	двухсторонних универсальных СЛ
по 1ВСК	Индуктивным кодом
по 1ВСК	Кодом «Норка»
по физическим трехпроводным СЛ в разговорном спектре	батареинным способом на частоте 2600 Гц
	Сигналы управления
способом передачи линейных сигналов в разговорном	декадный код «импульсный челнок»
Спектре	«безынтервальный пакет» (функции АОН)
кодом «2 из 6»	«импульсный пакет»

Функции COPM и ОКС-7 обязательны для реализации в цифровых САТС. Единственным типом САТС, где они по-видимому не будут востребованы, являются ОС емкостью менее 200 - 300 номеров, поскольку для подключения таких станций как правило не требуется более одного тракта ИКМ-30.

Необходимо отметить, что с середины 90-х годов обязательным, предъявляемым к цифровым САТС требованием стала поддержка функции учета стоимости для 100 % абонентов.

Перечень интерфейсов абонентского доступа цифровой САТС с функциями ISDN приведен в табл. 3.

Таблица 3. Перечень интерфейсов абонентского доступа САТС

Тип	Интерфейс	Сигнализация
Интерфейсы цифровые		
V1	DSS-1	
V3	2048 кбит/с	DSS-1
V5	2048 кбит/с	DSS-1 или ТфОП
Интерфейсы аналоговые		
Z	Аналоговая абонентская линия	сигнализация по аналоговой абонентской линии

Система сигнализации абонентского доступа DSS-1 имеет большие перспективы при подключении оборудования сети абонентского доступа или УПАТС с функциями ISDN к опорной АТС, но неприемлема для подключения ОС или УС, хотя часто емкость ОС меньше емкости малых УАТС. Эти ограничения вызваны тем, что:

- при установлении входящего соединения невозможно обеспечить приоритет соединения, установленного междугородной телефонисткой, над местным соединением согласно вышеописанным требованиям;
- при установлении исходящего соединения от абонента в сообщении SETUP возможна передача номера вызывающего абонента, но не предусмотрена передача категории, что делает невозможным определение типа абонентской линии (индивидуальная, таксофоны, переговорные пункты и т. д.) для определения права выхода абонента на автоматическую зонную, междугородную и международные сети.

В соответствии с требованиями ВСС России САТС должна обеспечивать возможность включения:

- телефонных аппаратов как индивидуального пользования, так и учреждений или предприятий (максимальная нагрузка до 0,15 Эрл/АЛ), малых АТС, подключаемых к станции на правах абонента;
- таксофонов местной связи, междугородной связи, связи с платными службами;
- районных переговорных пунктов с серийным исканием по входящей связи;
- устройств передачи данных, для которых соединение устанавливается по телефонному алгоритму;
- оконечной цифровой установки ISDN;
- линий прямых абонентов (абонентские удлинители).

На правах абонентских линий должны подключаться и другие абонентские тракты, например, каналы систем передачи, радиоканалы и др.

Согласно требованиям утвержденных недавно нормативных документов, для вновь вводимых цифровых сельских (и городских) станций процедуру обработки входящего междугородного вызова по СЛМ предполагается реализовывать без проключения разговорного тракта между занятым абонентом и междугородной телефонисткой аналогично дополнительной услуге Call Waiting. При этом для информирования абонента о новом (междугородном) вызове должен использоваться акустический сигнал "Уведомление", а для оповещения телефонистки о занятости абонента, кроме линейного сигнала "Абонент занят" - акустический сигнал "Ожидание", который передается цифровой станцией по СЛМ.

Третий этап

Рассуждая о факторах, влияющих на тенденции и перспективы эволюции САТС, нельзя не упомянуть о значительной протяженности и малой емкости линий и каналов как на участке абонентского доступа, так и межстанционных.

В настоящее время на СТС основная часть станций имеет емкость не менее 200 номеров. Среднее расстояние между АТС составляет от нескольких десятков километров в европейской части страны до сотен в Сибири и на Дальнем Востоке.

Сегодняшнее состояние сельской первичной сети характеризуется:

- дороговизной и дефицитом линий и каналов;
- возможностью нескольких переходов аналог-цифра-аналог;
- повсеместным использованием морально устаревших ЦСП с нестандартными скоростями, например ИКМ-12, ИКМ-15 и АСП.

Существующие принципы построения СТС сохраняются и на начальных этапах цифровизации. Это связано, в основном, с высокими затратами на создание и эксплуатацию цифровой первичной сети и малым тяготением между собой станций, установленных в различных населенных пунктах сельского района. Из этого можно сделать вывод, что цифровизация сельской связи помимо замены коммутационного оборудования потребует модернизации первичной сети с использованием современных систем передачи.

Расширение емкости первичной сети может осуществляться как заменой устаревших систем передачи на современные с использованием существующих металлических воздушных или кабельных пар, так и организацией новых линий связи и средств доступа.

При отсутствии металлических пар создание межстанционных СЛ может осуществляться:

- прокладкой новых линий (в основном волоконно-оптических);
- организацией радиорелейных линий связи (РРЛ).

Современные проводные системы передачи, использующие эффективные методы линейного кодирования, позволяют организовать большее число каналов по тем же физическим парам, чем существующие АСП и ЦСП, с уменьшением длины переприемного участка (с установкой дополнительных регенераторов).

Широкое распространение должны получить системы передачи, обеспечивающие возможность подключения коммутационного оборудования с использованием широко применяющегося в телефонии цифрового интерфейса со скоростью передачи 2048 кбит/с, регламентируемого Рекомендацией МСЭ-Т G.703. Этот интерфейс предусматривает различные варианты деления на кадры (фреймы), в частности, в соответствии с Рекомендацией G.704 или ISDN PRA (NT1). В зависимости от условий и модификации возможно обеспечить передачу цифрового потока со скоростью 2048 кбит/с с использованием трех, двух или одной существующей физической пары.

В условиях СТС вместо дорогостоящих электрических кабелей и воздушных линий связи целесообразно использовать волоконно-оптические кабели (ОК), разработанные специально для СТС и внутризоновой связи.

Как правило, они имеют двух- или четырехволоконную конструкцию. Механические характеристики соответствуют условиям прокладки ОК в грунт, телефонную канализацию и подвески на опорах.

Использование ОК позволяет реализовывать СЛ длиной до 100 км и более без промежуточных регенераторов, передавать значительные объемы информации и помимо услуг телефонной связи делает доступными любые другие услуги связи с организацией в перспективе интегральной информационной сети.

В условиях роста цен на цветные металлы, а следовательно, и кабели, все больший вес стала приобретать радиорелейная связь. Наличие на СТС большого количества малонаселенных и труднодоступных мест диктует необходимость использования радиорелейных линий связи (РРЛ), что зачастую не только экономически целесообразно, но и является единственно возможным решением. Применение РРЛ практически не имеет альтернативного решения в случаях необходимости преодоления различных природных преград (в первую очередь водных).

Имеющиеся на сегодняшний день радиорелейные станции малой и средней емкости обеспечивают пропускную способность до 34 Мбит/с, позволяют передавать один или несколько цифровых потоков со скоростью 2048 и 8448 кбит/с или низкоскоростных, часто имеют встроенные мультиплексоры. Еще одна важная тенденция в современных цифровых РРС малой емкости - возможность оперативной перестройки рабочих волн РРЛ потребителем.

Развитие сети абонентского доступа может осуществляться внедрением:

- современных малоканальных или многоканальных (с трактами ИКМ-30) цифровых систем передачи с использованием существующих физических пар абонентских линий;
- систем беспроводного (радио) доступа.

В современной связи значительную часть стоимости составляют многие метры медных кабелей от ближайшей АТС к индивидуальным потребителям (так называемая "проблема последней мили").

Представленные на сегодняшнем рынке цифровые системы передачи для абонентского доступа, работающие по существующим физическим парам, позволяют подключать к САТС от нескольких единиц до нескольких десятков абонентов.

Радиодоступ. В настоящее время российский рынок стремительно заполняется различными системами абонентского радиодоступа как отечественного, так и импортного производства, чему способствует, с одной стороны, развитие технологий беспроводной связи и резкое снижение ее стоимости, а с другой, географические аспекты российских сельских телефонных сетей.

Существует также ряд систем с емкостью до нескольких сотен абонентов, предназначенных для организации учрежденческого беспроводного абонентского доступа.

Оборудование абонентского радиодоступа подключается к ТфОП с использованием приведенных в табл. 3 интерфейсов. В настоящее время многие компании предоставляют возможность подключения с помощью интерфейса V5. Возможны также варианты подключения оборудования абонентского радиодоступа к ТфОП через промежуточную УПАТС.

Наибольшее распространение системы фиксированного беспроводного доступа получили в сельской местности и в районах со слаборазвитой коммуникационной инфраструктурой.

Четвертый этап

Конкуренция в сфере коммуникаций побуждает операторов связи искать пути более быстрого внедрения новых услуг и снижения их себестоимости путем замены устаревшего оборудования. В качестве примера можно привести обсуждаемую в последнее время идею "Интернет в село" (рис. 3).

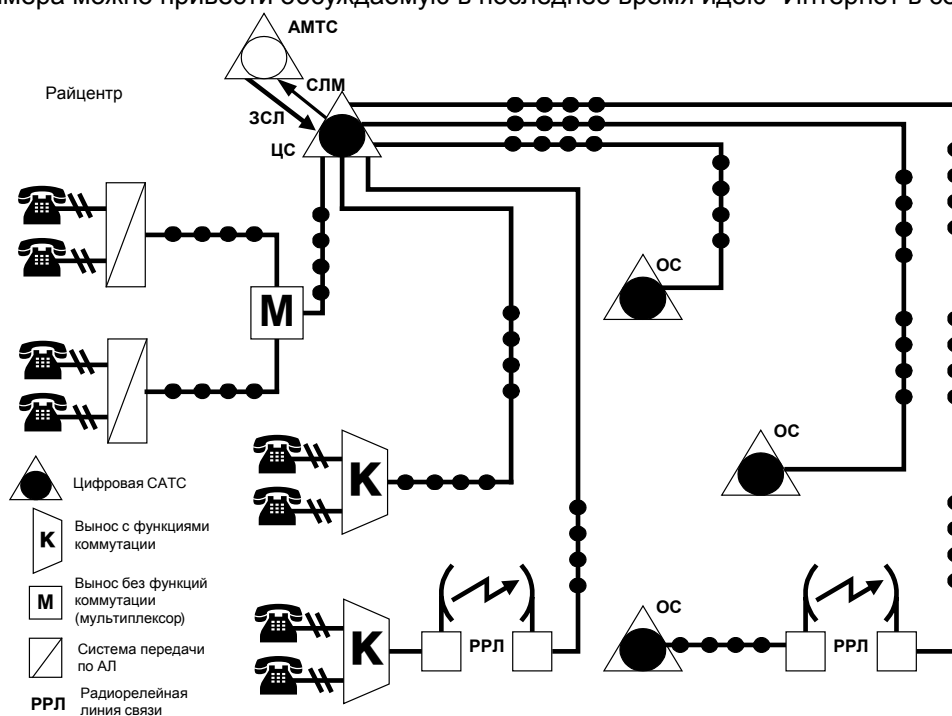


Рис. 3. Перспективная СТС

Перспективная сельская сеть предполагает:

- использование цифровых станций большей емкости в сочетании с необслуживаемыми абонентскими выносами, которые частично или полностью будут заменять сельские ОС;
- расширение сети абонентского доступа с широким использованием как проводного, так и беспроводного (радио) доступа, имеющего большие потенциальные возможности при развитии связи в сельской местности;
- по возможности, переход от радиально-узловой к радиальной (одноуровневой) структуре телефонной сети с включением ОС и оборудования абонентского доступа преимущественно непосредственно в ЦС с организацией новых и расширением существующих поперечных связей между остающимися ОС.

Типовое решение предполагает наличие в райцентре современной ЦС или УСП, создание условий для организации стандартного цифрового доступа, по возможности, в любой точке СТС. В ближних к райцентрам населенных пунктах сельские ОС заменяются выносами емкости расположенных в райцентрах ЦС и УСП.

В границах района формируется по сути единая сеть, с единой нумерацией, одинаковым набором предоставляемых услуг и едиными нормативами качества обслуживания.

Вопросы контроля и эксплуатации, предоставления перспективных услуг, начисления оплаты и расчета с абонентами решаются в едином комплексе с использованием стандартных интерфейсов и обеспечением предоставления стандартного пакета услуг цифровой сети по всей территории района.

Одновременно должны быть предоставлены возможности присоединения новых пользователей и выносов, а также постепенная телефонизация малых населенных пунктов с использованием перспективных цифровых ОС.

Абонентские выносы иной, чем САТС (опорная станция), системы как и любое оборудование сети абонентского доступа подключаются с использованием упоминавшихся выше стандартных интерфейсов и протоколов сигнализации и должны иметь сертификат соответствия.

Собственные абонентские выносы могут подключаться к опорной АТС с использованием "внутрифирменных" протоколов сигнализации, в этом случае данное оборудование является неотъемлемой частью АТС и может применяться только с данной станцией, а сертификат соответствия выдается на весь комплекс оборудования.

Использование абонентских выносов без замыкания внутренней нагрузки (концентраторов) позволяет значительно упростить и, соответственно, удешевить оборудование, обслуживающее удаленную группу абонентов. При таком решении значительная часть функций ложится на САТС (опорную станцию). Среди них:

- учет стоимости;
- СОРМ;
- определенная часть функций по маршрутизации вызова;
- значительное количество функций техобслуживания и эксплуатации (в частности контроль трафика, управление маршрутизацией, управление сетью).

К недостаткам решения, при котором все соединения устанавливаются через опорную станцию, следует отнести большее, чем в случае абонентских выносов с замыканием внутренней нагрузки, количество линий к САТС (опорной станции) и низкую надежность - при аварии тракта к опорной станции соединения между абонентами данного абонентского выноса невозможны.

Использование в качестве абонентских выносов мультиплексов предполагает полное отсутствие в абонентских выносах каких-либо функций по обработке вызова (кроме преобразования абонентской сигнализации) и концентрации нагрузки.

Подключение с использованием мультиплексов и концентраторов без замыкания внутренней нагрузки целесообразно использовать только при наличии нескольких трактов ИКМ. В настоящее время при подключении к УС, ЦС или УСП оконечных сельских станций требуемое число каналов (СЛ) гораздо меньше 30, поэтому используются неперспективные малоканальные системы передачи либо несколько ОС могут включаться в один тракт ИКМ. До модернизации первичной сети на сельских сетях, где имеет место значительное тяготение между абонентами одной удаленной группы, такие решения могут найти очень ограниченное применение.

Использование коммутационных систем с замыканием внутренней нагрузки (ОС или абонентских выносов) позволяет избежать недостатков, присущих решению с использованием мультиплексов и концентраторов без замыкания внутренней нагрузки и, как следствие, лучше вписаться в существующую структуру СТС. Такое решение усложняет и, соответственно, удорожает стоимость подключаемого коммутационного оборудования, поскольку требует реализации функций учета стоимости, технического обслуживания и эксплуатации, а при большой емкости и функций СОРМ, в полном объеме.

Цифровизация СТС позволит использовать одну цифровую ЦС на несколько сельских районов и расширит возможности построения комбинированных телефонных сетей (КТС).

Возможность создания ЦТЭ позволяет быстро и эффективно с одного места следить за работой САТС целого района. Благодаря этому создается система управления, которая выделяет и координирует ресурсы для планирования, администрирования, анализа, эксплуатации и развития сети с минимальными затратами.

Недостаток информации о российских телекоммуникациях отчасти восполняет Инфобанк "СОТСБИ". Сегодня эта база данных превратилась в целый комплекс информационных систем под общим названием Инфобанк СОТСБИ, одна из серий которого - "Серия С" - включила в себя первоначальную версию.

СОТСБИ содержит полные тексты сертификатов для всех классов сертифицированного телекоммуникационного оборудования отечественного и импортного производства, начиная с 1991 г. Важнейшим фактором является то обстоятельство, что с помощью СОТСБИ можно оценить состояние отечественного телекоммуникационного рынка; найти оборудование связи, соответствующее передовым технологиям, а также определить ведущих поставщиков различных средств связи.

В тематических базах данных содержатся не только сертификаты для определенного класса оборудования, но и тексты нормативных и технических документов.

Заинтересованный читатель в вышеупомянутой информационной системе сможет найти полную информацию о наличии и сроках действия сертификатов, а также о функциональных характеристиках оборудования (емкости, перечне сертифицированных интерфейсов и протоколов сигнализации), описание самих протоколов, необходимые выдержки из ГОСТ, ОСТ, РД, типовые программы и методики испытаний, информацию технического и справочного характера и многое другое.