

# Цифровые АТС для сельских телефонных сетей

*Гольдштейн Б.С., Сибирякова Н. Г., Соколов А.В.*

## 1. Принципиальное отличие сельских АТС от других АТС

Часто цитируемая формулировка недавнего руководителя сельского хозяйства Александра Заверюхи «Россия должна кормить своих крестьян» вряд ли имела бы такой общественный резонанс, если бы речь шла не о кормлении, а о телефонизации. К такому все давно привыкли. Специфическим проблемам сельской телефонной связи не одно десятилетие.

Отсюда и требования, предъявляемые к используемому для телефонизации сельских районов коммутационному оборудованию, которые в значительной степени обусловлены географическими особенностями, исторически сложившейся структурой сельских телефонных сетей (СТС) Российской Федерации, а так же принятыми алгоритмами обслуживания вызовов, предполагающими обеспечение приоритета междугородных соединений над местными и необходимость передачи АОН по запросу входящей стороны с целью учета стоимости междугородных разговоров и вызовов платных служб, а также отслеживания злонамеренных вызовов.

Именно с этих, сугубо прагматических позиций авторы и хотели бы рассмотреть проблемы систем коммутации для реальных СТС, оставив оставив фантастические разделы некоторых Технических требований и Концепций для других статей о широкополосной средней полосе или о DECT WLL для телефонизации тундры...

Кстати, именно в связи с низкой плотностью населения в сельской местности для построения сельских телефонных сетей (СТС) требовалось такое значительное количество коммутационных систем малой емкости для концентрации телефонной нагрузки в местах скопления абонентов (населенных пунктах).

Исторически СТС создавалась в пределах сельского административного района.

Принятая для построения СТС радиальная (одноступенчатое построение) или радиально узловая (одно-двухступенчатое построение) структура предполагает наличие следующих типов станций, различающихся способом включения и выполняемыми функциями:

- центральных станций (ЦС);
- узловых станций (УС);
- оконечных станций (ОС);
- узлов сельско-пригородной связи (УСП).

Кроме того в СТС могут включаться (как правило на правах УПАТС) ведомственные и коммерческие сети, организованные на территории сельского района.

В ЦС, УС и ОС включаются абоненты с использованием аналоговых абонентских линий, линий ЦСИО базового и первичного доступа, интерфейса V5.

ЦС устанавливается в районном центре и выполняет одновременно функции телефонной станции райцентра и транзитного узла СТС.

В ЦС включаются соединительные линии от УС (при двухступенчатой схеме построения сети) и соединительные линии от ОС, а так же заказно-соединительные (ЗСЛ) и соединительные линии междугородные (СЛМ) от АМТС.

ЦС обеспечивает установление оконечных и транзитных соединений между абонентами местной (сельской) телефонной сети. Через ЦС осуществляется связь абонентов сельского района с МТС, АМТС и спецслужбами райцентра

В зависимости от емкости ГТС райцентра в качестве ЦС использовались либо станции сельского типа (при емкости ГТС до 2-х - 4-х тысяч №№), либо станции городского типа (при емкости ГТС 4 - 20 тысяч №№).

УС используются только при радиально-узловом построении сети и устанавливается в любых населенных пунктах сельского района. В УС включаются соединительные линии от ОС, других УС и от ЦС.

Через УС осуществляется установление оконечных и транзитных соединений:

- транзитные соединения между включенными в нее ОС, а также
- транзитные соединения между включенными в нее ОС и ЦС или другими УС (при наличии поперечных направлений на уровне УС)
- оконечные соединения абонентов самой УС с абонентами данной СТС.

ОС устанавливается в любых населенных пунктах сельского района. В ОС включаются соединительные линии от ЦС, от УС своего узлового района, а также от других ОС и УС (для организации поперечных направлений).

К сельским станциям также относятся узлы сельско-пригородной связи (УСП) предназначенные для организации транзитной связи на комбинированных (сельско-пригородных) местных телефонных сетях.

УСП используется в тех случаях, когда емкость телефонной сети райцентра достаточно велика и не может быть обслужена одной ЦС.

В этом случае в райцентре организована районированная телефонная сеть и УСП включается в нее в качестве транзитного узла.

УСП обеспечивает связь как между станциями СТС, так и станций СТС со станциями ГТС. Через УСП должна обеспечиваться исходящая и входящая междугородная связь абонентов СТС, а в некоторых случаях и абонентов ГТС. Через УСП должна обеспечиваться связь абонентов со спецслужбами.

На СТС возможно организации поперечных связей между имеющимися между собой тяготение станциями одного сельского района (т.е. включенных в одну ЦС или УСП):

- между различными ОС одного узлового района,
- между различными УС одного сельского района,
- между ОС разных узловых районов,
- между ОС и УС разных узловых районов

Одноступенчатая схема построения СТС (без УС) повышает надежность и ускоряет установление соединения и следовательно является более перспективной. Двуступенчатое построение допускается при условии технико-экономической целесообразности узлообразования.

САТС должна обеспечивать взаимодействие со всеми существующими на СТС типами телефонных станций, а также с ведомственными и коммерческими сетями на основе интерфейсов, принятых на телефонной сети общего пользования. В связи с этим к САТС предъявляются требования наличия значительного набора интерфейсов и протоколов сигнализации, которые приведены в таблицах 1 - 3.

**Таблица 1.Перечень межстанционных интерфейсов САТС**

№	Тип	Интерфейс	Примечание
<i>Интерфейсы с цифровыми СЛ</i>			
1	А	2048 кбит/с	обязательный тип
2		1024 кбит/с	необязательный тип
<i>Интерфейсы с аналоговыми СЛ</i>			
3	С2, С1	4-х, 6-и, 8-и проводной интерфейс с системами передачи	необязательный тип
4	С22	интерфейс с физическими 3-х проводными соединительными линиями	необязательный тип только для взаимодействия с существующими на сети электромеханическими станциями

**Таблица 2. Перечень протоколов межстанционной сигнализации САТС**

Сигнализация		Примечание
1	ОКС№7 (МТР, ISUP)	обязательный тип
Необязательные для реализации типы сигнализации		
<i>линейные сигналы</i>		
1	По 2ВСК односторонних СЛ с отдельным использованием для местных и междугородних соединений	двусторонние универсальные СЛ только на участках ОС-ЦС, ОС-УС, УС-ЦС
2	По 2ВСК двусторонних универсальных СЛ	
3	по 1ВСК Индуктивным кодом	
4	по 1ВСК кодом "Норка"	
5	батареиным способом по физическим трехпроводным СЛ	
6	На частоте 2600 Гц	только на участке АМТС - ЦС/УСП
<i>сигналы управления</i>		
1	декадный код	при установлении соединения к АМТС
2	"импульсный челнок"	
3	"безынтервальный пакет" (функции АОН)	
4	"импульсный пакет"	

Необходимо отметить, что реализация интерфейсов и систем сигнализации, обозначенных в таблицах 1 и 2 как "обязательные", необходима для получения сертификата, дающего право использования на ВСС России, но скорее всего недостаточна для использования цифровой станции на существующих аналого-цифровых телефонных сетях.

Как видно из таблиц для получения сертификата обязательно и достаточно наличие только одного типа межстанционного интерфейса и одного типа межстанционной сигнализации - ОКС№7 по цифровым (2048 кбит/с) СЛ.

Иначе обстоит дело с реальным включением станций в СТС. Согласно требованиям нормативных документов, например "Нормы технологического проектирования (НТП)" РД 45.120-2000, между вновь вводимыми цифровыми станциями на СТС 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. При взаимодействии вновь устанавливаемой и уже существующими цифровыми САТС ОКС№7 внедряется после замены версии на действующих цифровых станциях. На СТС в отличие от ГТС возможны несколько переходов аналог-цифра-аналог и нередки случаи, когда между двумя цифровыми станциями нет "сквозного" стандартного тракта ИКМ или цифровые станции подключаются к СТС с использованием аналоговых интерфейсов.

К преимуществам использования сигнализации ОКС№7 на СТС следует прежде всего отнести возможность организации двусторонних соединительных линий, а так же поддержки сложившихся алгоритмов обслуживания и требований операторов связи.

Выбор системы сигнализации для взаимодействия вновь устанавливаемой АТС с другими станциями определяется главным образом реальной проектной прагматикой той СТС на которой будет устанавливаться цифровая САТС.

Так, например, сигнализация индуктивным кодом уже многие десятилетия считающаяся неперспективной и подлежащей замене отсутствует в РД по ОГСТФС, но до сих пор является наиболее распространенной на многих СТС.

Названный в таблице 2 протокол сигнализации по 2ВСК двусторонних универсальных СЛ позволяет организовывать двусторонние универсальные соединительные линии с использованием трактов систем передачи как с двумя выделенными сигнальными каналами, так и с одним выделенным сигнальным каналом, в этом случае второй сигнальный канал организуется в полосе частот разговорного канала на частоте 2600 Гц.

Комплекты двухсигнального кода были разработаны для сельских станций типа АТСК-50/200, АТСК-50/200М и АТСК-100/2000 и позволяли организовать взаимодействие станций данного типа между собой и со станциями следующих поколений (с квазиэлектронными и электронными) по двусторонним универсальным СЛ, но при внедрении АТСК-50/200, АТСК-50/200М и АТСК-100/2000 их в основном оборудовали комплектами индуктивного кода как более дешевыми, а так же с целью обеспечения

взаимодействия с уже существовавшими тогда автоматическими станциями предыдущих поколений (АТС-50/100, АТС-ВРС-20М, АТС-10/40, АТС-40/80).

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

Практически повсеместно на СТС реализованы функции АОН с использованием сигнализации многочастотным кодом методом "безынтервальный пакет" для обеспечения автоматической междугородной связи и вызова служб местной телефонной сети без использования процедуры набора собственного номера. Хотя на одной из СТС Вологодской области еще совсем недавно автор пользовался этой процедурой при осуществлении междугородного вызова.

К САТС, используемым в качестве ЦС, УСП дополнительно предъявляются требования по взаимодействию с АМТС по ЗСЛ и СЛМ внутрizonовой сети, с МТС райцентра и с информационно справочными, заказными и экстренными службами сельского административного района, что может потребовать наличия следующих дополнительных протоколов и интерфейсов:

- линейная сигнализации на частоте 2600 Гц по цифровым или по физическим четырехпроводным (стык С11) ЗСЛ, СЛМ;
- 3-х проводные физические соединительные линии (СЛМ) для подключения к МТС;
- многочастотный код методом "Импульсный пакет" для передачи сигналов управления по ЗСЛ на АМТС.

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

Сельские АТС в отличие, например, от учрежденческой станции должны поддерживать функции учета стоимости для 100% абонентов. Функции СОРМ обязательны для сельских цифровых АТС кроме возможно ОС емкостью менее 200-300 №№.

К специфическим процедурам обслуживания вызовов на ТфОП России можно отнести:

- Приоритет междугородных вызовов, поступающих по междугородным соединительным линиям (СЛМ) над местными, для обеспечения которого САТС должна иметь возможность: подключения междугородной телефонистки к занятому абоненту; обеспечить возможность отказа вызываемого абонента от местного соединения в пользу междугородного; обработки повторного вызова от междугородной телефонистки; освобождения соединения установленного по СЛМ только со стороны междугородной станции.
- Определение категории и номера вызывающего абонента и передача их при исходящих соединениях в составе информации АОН по запросу от входящей стороны (от АМТС, от УСС функции которого может выполнять ЦС, от АТС местной сети).

Для вновь вводимых цифровых сельских (и городских) станций предполагается процедуру обработки входящего междугородного вызова по СЛМ реализовывать без проключения разговорного тракта между занятым абонентом и междугородной телефонисткой. 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", должен использоваться акустический сигнал "Ожидание", который передается цифровой станцией по СЛМ междугородной телефонистке.

Перечень интерфейсов абонентского доступа цифровой сельской станции приведен в таблице 3.

**Таблица 3. Перечень интерфейсов абонентского доступа САТС**

Тип	Интерфейс	Сигнализация
<i>Интерфейсы цифровые</i>		
V1		DSS-1
V3	2048 кбит/с	DSS-1
V5	2048 кбит/с	DSS-1 или ТфОП
<i>Интерфейсы аналоговые</i>		
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 ЦСИО к опорной АТС, но неприемлема для подключения, например, ОС или УС, хотя емкость ОС часто даже меньше емкости малых УАТС. Эти ограничения вызваны тем, что:

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

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

- телефонных аппаратов индивидуального пользования (обычный абонент);
- индивидуальных абонентских линий учреждений или предприятий (максимальная нагрузка до 0,15 Эрл/АП);
- таксофонов местной связи одностороннего и двухстороннего действия;
- таксофонов междугородной телефонной связи;
- таксофонов для связи с платными службами Сервис;
- районных переговорных пунктов с серийным исканием по входящей связи для ведения междугородных и внутризональных переговоров;
- устройств передачи данных, для которых соединение устанавливается по телефонному алгоритму;
- оконечной цифровой установки ЦСИО;
- линии от малых АТС, подключаемых к станции на правах абонента;
- линий прямых абонентов (абонентские удлинители);
- на правах абонентских линий должны подключаться и другие абонентские тракты, например, каналы систем передачи, радиоканалы и др.

## **2. Цифровизация сельской связи**

Принципы построения СТС, рассмотренные выше, сохраняются и при цифровизации сетей, что 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.

Цифровизация СТС осложняется состоянием первичной сети:

- значительной протяженностью и, как следствие, дороговизной и дефицитом линий и каналов;
- повсеместным использованием морально устаревших цифровых систем передачи (ЦСП) с нестандартными скоростями, например ИКМ-12, ИКМ-15 и аналоговых систем передачи (АСП);
- возможностью нескольких переходов аналог-цифра.

Цифровизация сельской связи потребует, помимо замены коммутационного оборудования, модернизацию первичной сети с использованием систем передачи, как проводных, так и радио (радиорелейных, а иногда и спутниковых), обеспечивающих возможность организации стандартных ИКМ трактов со скоростью передачи 2048 кбит/с.

Перспективная сельская сеть предполагает:

- использование цифровых станций большей чем в настоящее время емкости в сочетании с необслуживаемыми абонентскими выносами;
- 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 ОС.

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

- она 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;
- и наконец, 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.

Цифровизация "сверху" предполагает, в первую очередь, замену ЦС сельской сети и создание наложенной цифровой сети и сети ОКС№7 в рамках СТС и может быть реализована различными способами:

- старая аналоговая ЦС демонтируется;
- старая аналоговая ЦС переводится в ранг УС.

В случае демонтажа старой электромеханической ЦС существующие УС и ОС должны быть переключены в новую.

Такое переключение возможно осуществить:

- заменой АСП и ЦСП с нестандартными трактами (ИКМ-12, ИКМ-15) на стандартные ЦСП со скоростью передачи 2048 кбит/с, а так же заменой некоторых комплектов соединительных линий в существующих электромеханических станциях или индивидуальных комплектов в системах передачи (ИКМ-30), если вновь вводимая ЦС не поддерживает имеющиеся на СТС специфические сельские интерфейсы и системы сигнализации (см. таблицы 1, 2);
- сохранение существующих систем передачи, если их замена невозможна по причине их значительного количества и, если вновь вводимая ЦС поддерживает существующие на сети интерфейсы и протоколы межстанционной сигнализации;
- использованием соответствующих конвертеров сигнализации.

При таком варианте полностью реализуется принцип "наложенной сети".

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 МС России. Хотя именно это решение является оптимальным в широком классе сегодняшних ситуаций в СТС.

Одним из первых конвертеров, используемых в телефонных сетях России, является аппаратура зонной телефонной связи АЗТС, преобразующая протокол сигнализации по трехпроводным аналоговым соединительным линиям ЗСЛ и СЛМ в протокол сигнализации на частоте 2600 Гц по четырехпроводным аналоговым соединительным линиям.

Сегодня на телекоммуникационном рынке имеется целый ряд сертифицированных конвертеров сигнализации для преобразования протоколов как межстанционной сигнализации, так и сигнализации сети доступа, имеющий следующие функциональные модификации:

**Таблица 4. Конвертеры сигнализации для СТС**

CSM:	согласование протокола сигнализации DSS1/QSIG и протокола сигнализации 2BCK
ISM:	согласование протокола ОКС№7 и протокола сигнализации DSS1/QSIG
RSM:	согласование протоколов сигнализации по 1BCK ("Норка", индуктивный код) и протоколов ОКС№7 или DSS1
USM:	согласование протокола сигнализации ОКС№7 и протокола сигнализации 2BCK
VSM:	согласование интерфейса V5 и линий доступа ЦСИО на первичной скорости с протоколом DSS1
КПС R2/R1.5:	согласование протокола сигнализации R2 и протокола сигнализации 2BCK

В случае перевода бывшей аналоговой ЦС в ранг УС не возникает необходимости поддержки значительного перечня интерфейсов и протоколов межстанционной сигнализации вновь вводимой цифровой ЦС. Вновь вводимые цифровые ОС включаются в новую ЦС с использованием только цифровых СЛ с сигнализацией ОКС№7. Взаимодействие между цифровой ЦС и бывшей ЦС осуществляется по цифровым СЛ с использованием сигнализации по 2BCK. Все функции взаимодействия с существующей сетью (согласования интерфейсов и протоколов межстанционной сигнализации) ложатся на бывшую ЦС (теперь УС).

УС и ОС ранее включавшиеся в старую ЦС с использованием цифровых трактов постепенно могут быть переключены во вновь вводимую цифровую ЦС. При этом освобождаются комплекты ИКМ-30, которые могут быть использованы для взаимодействия с цифровой ЦС.

При таком варианте также реализуется принцип "наложенной сети", однако 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 качестве временного варианта допускается одновременная работа двух ЦС: подлежащей демонтажу старой и вновь вводимой цифровой.

При демонтаже существующей электромеханической ЦС возможен 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, допускающий ее использование в качестве ЦС.

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

В соответствии с требованиями "Положения о системе сертификации средств связи для взаимоувязанной сети связи российской федерации" закупленное в период действия сертификата средство связи эксплуатируется у покупателя в течении всего срока службы без дополнительных требований по продлению сертификата, однако в случае приобретения сертифицированного средства связи, бывшего в эксплуатации, действие ранее выданного на него сертификата не распространяется.

Незаменимым средством отладки как на этапах адаптации и сертификации, так и при возникновении проблем на реальной сети являются приборы тестирования протоколов сигнализации. К сожалению, в представленных на рынке импортных приборах не учтена в должной мере специфика российских телефонных сетей, поэтому в таблице 5 представлены только российские протокол-тестеры сигнализации для СТС.

**Таблица 5. Тестеры сигнализации для СТС**

UST-4268	протокол-тестер межстанционной сигнализации существующих аналого-цифровых телефонных сетей;
SNT-7531	протокол-тестер межстанционной сигнализации ОКС№7, сети абонентского доступа DSS1, интерфейса V5, системы сигнализации IP телефонии H.323;
TOP-2	протокол-тестер СОРМ.

### **3. Как добиться при установке АТС в сельской местности сочетания передовых технологий и дешевизны устанавливаемого оборудования?**

При установке АТС в сельской местности практически невозможно добиться сочетания передовых технологий и дешевизны применяемых решений без снижения надежности.

Один из способов повышения надежности связи в СТС это построение кольцевой структуры первичной сети и использование абонентского радиодоступа.

Одним из вариантов снижения начальных затрат является уже упоминавшаяся цифровизация СТС "снизу".

Широкое применение на СТС должны найти абонентские выносы.

Абонентские выносы иной, чем САТС (опорная станция) системы как и любое оборудование сети абонентского доступа подключается с использованием стандартных интерфейсов, приведенных в таблице 3 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 использоваться 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), а именно:

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

На сельских сетях, где имеет место значительное тяготение между абонентами одной удаленной группы, такие решения могут найти только очень ограниченное применение. Подключение с использованием мультиплексоров и концентраторов без замыкания внутренней нагрузки целесообразно использовать только при наличии нескольких трактов ИКМ.

В настоящее время при подключения к УС или к ЦС/УСП оконечных сельских станций вследствие их малой емкости требуемое число каналов (СЛ) гораздо меньше 30, поэтому используются, либо цифровые системы передачи ИКМ-12, ИКМ-15, либо АСП от 4 до 12 каналов, либо несколько ОС могут включаться в один тракт ИКМ.

Использование коммутационных систем с замыканием внутренней нагрузки позволяет избежать недостатков, присущих решению с использованием мультиплексоров и концентраторов без замыкания внутренней нагрузки и, как следствие, лучше вписаться в существующую структуру СТС, с другой стороны, такое решение усложняет и, соответственно, удорожает стоимость коммутационного оборудования абонентских выносов поскольку требует реализации функций учета стоимости,



технического обслуживания и эксплуатации, а при большой емкости и функций СОРМ, в полном объеме.

#### 4. Доля отечественного и зарубежного оборудования, устанавливаемого в сельской местности

В таблице 6 приведена выборка по сельским цифровым АТС, по нашим данным, работающим в настоящее время на СТС телефонной сети общего пользования РФ. Данная информация подготовлена с помощью информационно-справочной базы данных сертифицированного оборудования связи СОТСБИ, в которой присутствуют сведения по всему оборудованию связи, получившему сертификаты соответствия начиная с 1991года.

Полный перечень информации по сертификатам выданным на оборудование САТС содержит около сотни сертификатов и объемы статьи не позволяют привести его полностью.

Заинтересованный читатель сможет найти полную информацию о наличии и сроках действия сертификатов, а так же о функциональных характеристиках оборудования (емкости, перечне сертифицированных интерфейсов и протоколов сигнализации), описание самих протоколов, стандартов и ГОСТов в вышеупомянутой информационной системе.

В заключении статьи авторы позволили себе еще раз перефразировать теперь уже другую известную формулировку Д.Бокаччо «Бедность указывает на отсутствие средств, а не на отсутствие благородства», включив в нее обусловленную недостатком средств потребность в тщательно продуманных и согласованных со здравым смыслом технических решениях, о чем, собственно говоря, и написана данная статья.

**Таблица 6. Перечень станций, сертифицированных как сельские АТС**

Станция	Фирма	Условия применения
АСТРА (версия ПО: АСТРА-С2.0)	ЗАО "ЦКБ-Электросвязь" 123423, Москва, ул.Народного Ополчения, 34	ОС, интерфейсы: А, 1024 кбит/с, С11 функции ОКС№7, без ЦСИО, СОРМ
АТСЦ-90	ЛОНИИС, 196128, г.Санкт-Петербург, ул.Варшавская, д.11	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс ы: А, С11 функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
АТСЭ 384С (ПО: "АТС 384.С1")	ОАО "ЦКБ-Связь", 123423, г.Москва, ул.Народного Ополчения, д. 34  КПО СВТ "Терминал", 420029, г.Казань, Сибирский тракт, д.34 ПО "Контур", 634034, г.Томск, ул.Красноармейская, д.101	ОС, без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ  ОС, без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
АЛС-4096-С (версия ПО: АЛС-3.06 С- 12.98)	ТОО "Компания АЛС и ТЕК", 410600, г.Саратов, ул. Большая Казачья, д. 6	ЦС, УСП, интерфейс А, без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
БЕТА	АООТ "Завод Красная Заря", 194044, г.Санкт-Петербург, Сампсоньевский пр-т, д.60	ОС, интерфейсы: А, С22 без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
БЕТА (версия ПО: 2.0)	ЗАО "ЛАНИТ-ТЕРКОМ", г.Петродворец, Библиотечная пл., д. 2	ОС, интерфейсы: А, С22, С11 функции ОКС№7, без ЦСИО, без СОРМ
БЕТА с функциями ЦСИО (версия ПО: 5.0)	Государственное предприятие "МПОВТ", 220847, г.Минск, ул.Кульман, д.1, Беларусь	ОС, УС, ЦС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, без СОРМ

Станция	Фирма	Условия применения
Квант-Е (версия ПО: СК 00006-07)	<p>SIA "VEF-KTR" LV 1039, Латвия, г.Рига, Бривибас Гатве, 214</p> <p>ЗАО "Сокол-АТС" 308861, г.Белгород, ул.Б.Хмельницкого, 137</p> <p>ООО "ВЭФ Телеком" LV 1039, Латвия, Рига, ул. Бривибас, 214</p> <p>ООО "Квант-Интерком" LV 1050, Латвия, г.Рига, ул.Браслас, 16</p> <p>ОАО "Импульс" 129626,г.Москва, пр.Мира, 102</p> <p>ООО "Межрегиональная цифровая телекоммуникационная компания" 129626, г.Москва, проспект Мира, д.102</p>	<p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p>
КРАЗАР (версия ПО: ТСР 3.1)	ЗАО "Завод Красная заря", 194044, г.Санкт-Петербург, Сампсоньевский пр-т, д. 60	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейсы: А, 1024 кбит/с, С22, С11, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
М-200 (версия ПО: К 19v3)	ООО "МТА", 195279, г.Санкт-Петербург, пр-т Ударников, д.22/4	ОС, интерфейсы: А, С22, С11, с ограничениями ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
Мультиком D4000 (версия ПО: Мультиком 2.0)	ЗАО "Мультиком СПб", 197432, г.Санкт-Петербург, ул. Белоостровская, д. 28, к.411	ОС, интерфейсы: А, С22, С11 с ограничениями ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
ОМЕГА (версия ПО: 3.0)	ОАО "НПО Раскат", 123364, г.Москва, Химкинский б-р, д.14	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейсы: А, С11, С22, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
САТС-Ц (версия ПО: 2.3)	<p>АО "ПЗ АТС", 180004, г.Псков, ул.Я.Фабрициуса, д. 10</p> <p>ЛОНИИС, 196128, г.Санкт-Петербург, ул.Варшавская, д.11</p>	<p>ОС, УС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, без СОРМ</p> <p>ОС, УС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, без СОРМ</p>
СЕЛЕНА (версия ПО: S8 V1.3)	ООО НПФ "Рина Ростра", 190000, г.Санкт-Петербург, ул. Почтамтская, д. 16	ОС, без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
Сигма-СПб (версия ПО: MS-3.0)	ООО "Телеинформ", 191040, г.Санкт-Петербург, Лиговский пр-т, д. 56Е-90	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейсы: А, С11, С22 функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
ТОС-ГФА (ПО: ОСТОС-3.0)	ОАО "Геофизика", 656037, г.Барнаул, пр-т Ленина, д. 154	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, без СОРМ
ТОС-120 (ПО: ОСТОС-3.0)	ЗАО "Борисоглебские системы связи", 397140, Воронежская обл., г.Борисоглебск, ул.40 лет Октября, д.309	ОС, УС, интерфейсы: А, 1024 кбит/с функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
ЭЛКОМ (версия ПО: 2.0)	<p>ЗАО "РТК-инжиниринг", 193029, г.Санкт-Петербург, Б.Смоленский пр-т, д.2</p> <p>ЗАО "РусТелКом", 171273, Тверская обл., Конаковский р-н, пос.Радченко, АТС</p>	<p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейсы: А, 1024 кбит/с, С11, С2, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p> <p>ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейсы: А, 1024 кбит/с, С11, С2, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ</p>
Протон-ССС	ООО НПП "Спецстрой-Связь", 347922, Ростовская обл., г.Таганрог, ул. Шевченко, д.2	ОС емкостью до 150 №№,

<b>Станция</b>	<b>Фирма</b>	<b>Условия применения</b>
C&C 08 (версия ПО: V610 R002)	ЗАО СП "БЭТО-ХУАВЕЙ", 450022, г.Уфа, ул.Менделеева, д.134	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
DMS-10 (версия ПО: 480-20)	NORTEL Carolina USA 27709 4001E Chapel Hill, Northern Nelson Highway, Resenrch Triangle Park, North Telrad Networks Ltd, P.O.Box 50, Lod 71100, Israel	ОС, УС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ ОС, УС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
ELTA-200D, ELTA-200D-16 малой емкости (версия ПО: S.3.23/D3.81)	ELTA-R, Болгария, г.София, ул.Кукуш,д.1	ОС интерфейс А, без ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
Linea UT (версия ПО: 8.7)	Italtel S.p.A., 20149 Milano Piazzale Zavattari, 12, Italia	ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ
SDE (версия ПО: 7)	ЗАО "ИЖТЕЛ", 426006, г.Ижевск, ул.М.Горького, д. 90	ОС, УС, ЦС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, без СОРМ
оконечная SDX- RB	Samsung Electronics CO., Ltd., Joong-ang Daily News Bldg.7, Soonhwa-dong, Choong-Ku, Seoul, Korea 100-759	ОС, интерфейс А, без ОКС№7, ЦСИО, с ограничениями СОРМ
SI-2000 (версия ПО: 5)	"ИскраУралТел", г.Екатеринбург, ул.Комвузовская, д. 13  Iskratel, 64000, Kranj, Ljubljanska cesta, 24a, Slovenia	ОС, УС, ЦС, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ ОС, УС, ЦС, УСП, интерфейс А, функции ОКС№7, ЦСИО, СОРМ