

ТРАНКИНГОВЫЕ СИСТЕМЫ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Зяблицев А.Г., руководитель департамента, кандидат технических наук

Дискуссии о перспективах развития транкинговых систем подвижной радиосвязи все больше смещаются в плоскость рассуждений типа: "цифре" быть и именно стандарту TETRA. Дискутируются сроки, возможности отечественного производства, стоимость и т.п. Показательно в этом смысле внедрение технологии GSM.

По данным Ассоциации операторов сетей GSM, на 01.01.2002 г. в России насчитывалось около 7,7 млн. пользователей сотовых телефонов. Из них число абонентов сетей GSM составляет 6,6 млн. пользователей. При этом доля абонентов сетей GSM в общем объеме количества абонентов сотовой связи в России возросла с 50% в начале прошлого года до 80% в конце 2001 г. Динамика роста абонентской емкости еще более впечатляет - в 1995 г. их было всего 13 тысяч. С точки зрения кажущихся сейчас существенными затратами на цифровой транкинг следует отметить, что подключение абонента GSM в 1996 году составляла 5000 \$, то сейчас эта услуга в 100 раз меньше.

В системах профессиональной радиосвязи (PMR) абонентская база несколько меньше. По информации Motorola, сейчас в России насчитывается 1,7 млн. абонентов профессиональной радиосвязи. Согласно исследованию, проведенному Harrison Group, в России только в производственном секторе существует потенциальный спрос на 2,9 млн. подобных устройств.

Насчет перспектив развития

сетей PMR существует несколько мнений. По оценкам ФГУП "ГСПИ РТВ", число абонентов российских сетей цифровой транкинговой связи к 2005 г. может составить 700 тысяч, а к 2010 г. - 1,5 млн. С другой стороны, если учитывать потребности только крупных корпоративных пользователей (МПС, РАО ЕЭС, Минтранс, Газпром и т.д.), региональных администраций, коммерческих пользователей, то можно предположить, что к 2010 г. число абонентов российских сетей цифровой транкинговой связи будет не менее 3 млн. И это предположение вполне оправдано, поскольку, как показывает опыт развития рынка GSM, реальный прирост абонентов существенно превышает прогнозы.

Относительно динамики цен на оборудование можно доверять прогнозам компании Motorola: цена на абонентские станции уже через 4 года серийного производства снизится в два раза, а через 7 лет - в три раза (рис. 1).

Сторонники развития/модернизации PMR-систем на аналоговых технологиях веско обосновывают свои позиции с точки зрения низкой стоимости систем именно отечественного производства, национальных особенностей отечественного

сегмента подвижной радиосвязи (300 МГц, "АЛТАЙ", "ВАЛДАЙ" и их модернизация) и меньшей зоны обслуживания базовой станцией стандарта TETRA, что особенно важно в российских условиях.

К вопросу о дешевизне отечественных транкинговых систем. На закате эпохи MPT1327, действительно, появились системы, соответствующие по своим функциональным возможностям этому протоколу. Однако тот факт, что серьезные потребители услуг профессиональной подвижной радиосвязи если и строят свои аналоговые системы, то на базе импортного оборудования, говорит о приоритете не ценовых, а надежности параметров PMR-систем.

Что касается стандартизированного для России диапазона 300-343 МГц, в котором работает первая в мире система транкинговой связи "АЛТАЙ" (кстати, ее уже необходимо модернизировать) и системы подвижной связи ОАО "Газпром", речного флота, сельского хозяйства, нефтяных компаний, то здесь следует отметить, что данный диапазон обладает одним важным преимуществом, а именно: **широкой полосой**

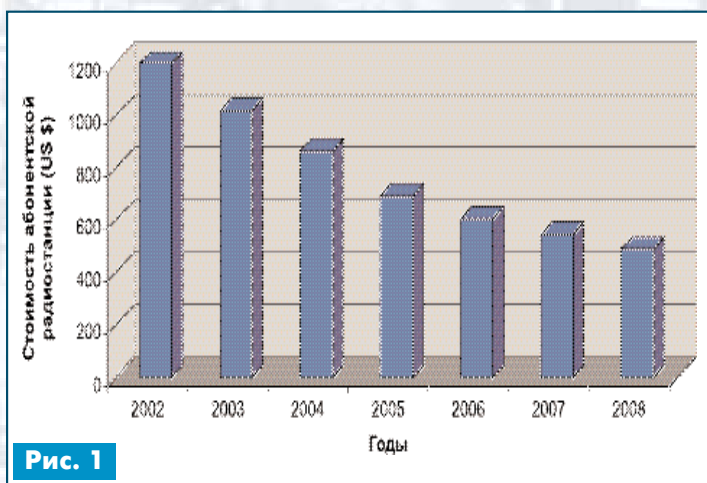


Рис. 1

¹ В.В. Афанасьев. Сети GSM России: итоги года и перспективы развития, доклад на 7-м бизнес-форуме. "Мобильные системы - 2002".

частот на всей территории России и СНГ. Оппоненты возможности создания систем стандарта TETRA в этом диапазоне говорят об отсутствии у производителей абонентского и базового оборудования. Однако:

- Базовое оборудование на первом этапе предоставляется компанией ROND & SCHWARZ BICK Mobilfunk, которая имеет опыт работы в этом диапазоне (система ACCESSNET-300 стандарта MPT-1327), с последующей организацией производства на российских предприятиях.

- Абонентское оборудование:

- Опытные образцы производства ООО "ГРТС" появятся осенью 2002 г., а начало серийного производства планируется на 2003 г.
- Результаты переговоров с рядом зарубежных фирм - производителей абонентского оборудования позволяют надеяться, что оборудование этих фирм может появиться к началу 2003 г.

Проблема "дальности связи" базировалась на сравнении теоретических расчетов для стандарта TETRA и практических результатов для аналоговых систем (идеализированных). Действительно, полной статистики по системам TETRA пока нет. Однако опыт экспериментальных исследований уже достаточно обширен. Так, в ходе испытания в Москве летом 2001 г. полнофункционального комплекса оборудования ACCESSNET-T производства компании R&S BMF (Hа = 150 м) были получены следующие результаты:

- максимальная дальность связи в транкинговом режиме составляла 10-15 км для носимых радиостанций и 20-35 км - для возимых;
- максимальная дальность связи в режиме DMO составляла 4,5-5 км в условиях городской застройки.

Кроме того, тормозом на пути внедрения систем стандарта

TETRA в России было отсутствие необходимых нормативных документов (Концепции развития систем транкинговой связи, Общих технических требований к аппаратуре).

12 февраля 2002 г. Минсвязи России утвержден руководящий документ отрасли **РД 45.226-2001 "Оборудование транкинговых систем подвижной радиосвязи стандарта TETRA. Общие технические требования"**, на базе которого разработаны и утверждены типовые методики и правила сертификационных испытаний. Приказом министра связи создана рабочая группа по разработке Концепции развития систем транкинговой связи.

Первой сертификат Минсвязи России получит система ACCESSNET-T компании R&S BICK Mobilfunk, которая успешно прошла заводские и линейные сертификационные испытания, а в ближайшее время будет проведена сертификация СОРМ.

Передовые позиции компании R&S BICK Mobilfunk на российском рынке транкинговых систем подвижной радиосвязи стали возможны благодаря выработанной стратегии:

1. Готовность к полному комплексу мероприятий по продвижению систем стандарта TETRA в России: от создания российско-германского Координационного Совета, совместной разработки оборудования и производства оборудования на российских предприятиях до передачи необходимой документации и оборудования для исследований компетентными российскими организациями на отсутствие "закладных" устройств и недокументированных функций.
2. Ориентация на тесное сотрудничество с российской фирмой, имеющей опыт разработки, проектирова-

ния и строительства транкинговых систем подвижной радиосвязи. Между ООО "ГРТС" и R&S BICK Mobilfunk подписано соглашение о системном партнерстве, которое подразумевает полномасштабное обучение специалистов ГРТС системному проектированию, монтажу, пусконаладке и обслуживанию систем ACCESSNET-T на предприятиях компании R&S BICK Mobilfunk и построенных ею системах. Это обусловлено перспективой создания на базе ГРТС сервис-центра. В рамках данного соглашения специалисты ГРТС совместно со специалистами компании R&S BICK Mobilfunk проводят разработку программно-аппаратных средств по расширению возможностей систем ACCESSNET-T с учетом российских особенностей и поэтапного переноса производства в Россию.

3. Качество транкинговой системы нового поколения должно быть не хуже прекрасно зарекомендовавшей себя системы ACCESSNET® протокола MPT1327. Система ACCESSNET® широко используется Центральным Банком России и РАО ЕЭС. Поэтому уже летом 2001 г. в Москве впервые в России был запущен в опытную эксплуатацию **полнофункциональный** комплект базового оборудования ACCESSNET®-Т.
4. Поддержка и учет интересов пользователей транкинговых систем ACCESSNET® при переходе к новому поколению цифровых транкинговых систем стандарта TETRA. Разработка ACCESSNET®-Т велась в соответствии со стратегией т.н. "бархатной миграции", то есть осуществления и взаимодействия систем и пользователей сетей MPT1327 и TETRA.

В рамках реализации совместных проектов усилиями специалистов ГРТС и R&S BMF осуществлена модернизация системы ACCESSNET®. В основу разработанных решений заложен принцип адаптации ACCESSNET к:

- новым требованиям (полнофункциональный СОРМ);
- большому многообразию существующих систем подвижной радиосвязи;
- более гибкому использованию первичных цифровых сетей с перспективой поэтапного перехода к цифровому стандарту TETRA.

Новыми элементами системы, которая в настоящее время проходит сертификационные испытания, стали: локальный контроллер, региональный контроллер, базовая станция и дуплексные абонентские радиостанции. При этом стоимость системы в целом с учетом совместного производства ряда элементов может быть уменьшена более чем в два раза.



Локальный контроллер (ЛК) "Гранит-КЕ" обеспечивает управление одной или несколькими БС и сопряжение с Региональным контроллером, Центром управления и контроля (для малых систем), ТфОП, УАТС, другими СПРС - например, "Алтаем", SmartTrunk II и т.д. Этот элемент введен в состав ACCESSNET, так как транкинговые контроллеры серии MMX-8 компании R&S BICK Mobilfunk могут работать только с аналоговыми линиями привязки и не в полной мере реализуют преимущества дуплексного режима работы. Благодаря разработанному специалистами ГРТС программному обеспечению он реализует:

- Соответствующий радиопrotocol ("Алтай", "ВОЛЕМОТ", МРТ1327, причем даже одна базовая станция может быть мультипротокольной) и самостоятельно реализует управление подключенными к нему базовыми станциями (как различных протоколов, так и различных типов, например ND950 и AD950).
- Сопряжение с большим многообразием соединительных линий - как цифровых, так и аналоговых.
- Полнофункциональный СОРМ.

Работоспособность подсистемы, управляемой ЛК, обеспечивается даже в случае неисправности Регионального контроллера или же выхода из строя линий привязки. К ЛК могут подключаться монитор, клавиатура и "мышь" рабочего места оператора или диспетчера системы.

Региональный контроллер (РК) предназначен для управления системой на региональном уровне.

Региональные контроллеры строятся на базе коммутаторов MMX (Mobile-Mobile Exchange). Причем в первую очередь интерес представляют коммутаторы новой серии MMX-200/XX, поскольку они, являясь полностью цифровыми, могут поддерживать работу систем как в стандарте МРТ1327, так и в TETRA.

Достоинство такого решения - в перспективе поэтапной миграции к цифровой транкинговой системе стандарта TETRA.

К MMX-200 могут подключаться как стандартные для ACCESSNET средства управления и контроля, так и средства



ACCESSNET-T.

В рамках договоренностей с компанией R&S BICK Mobilfunk о совместном производстве оборудования при разработке новой модели **базовой станции** AD-950 используются приемопередатчики и модуль контроля и управления базовой станции производства компании R&S BMF и высококачественные

отечественные узлы (высокочастотные и антенно-фидерные тракты, источники питания, шкафы и т.д.), что существенно снижает стоимость БС, не снижая при этом их высоких радиотехнических и надежности характеристик.

AD-950 управляется как MMX-200, поскольку в AD-950 используется стан-

дартный для нее модуль контроля и управления БС, так и "Гранит-КЕ", поскольку в нем реализован фирменный протокол управления БС.

Сумматор, ВЧ-фильтры и распределительная панель поставляются одним из ведущих производителей подобного класса оборудования в России - компанией "РАДИАЛ".

Проблемой настоящего време-



ни следует считать отсутствие (400 МГц) или низкое качество (330 МГц) дуплексных абонентских радиостанций, что ограничивает использование системы ACCESSNET с ТФОП.

Для решения этой проблемы ООО "ГРТС" предлагает ряд разработок.



На базе достаточно хорошо зарекомендовавшей себя в диапазоне 330 МГц носимой радиостанции 100LS, компанией HI-CO-TEC разработана дуплексная модель для диапазона UHF. В настоящее время проводятся лабораторные испытания.

Специалистами ОАО "Сарпульский радиозавод БАРС" и ООО "ГРТС" разработано новое семейство универсальных дуплексных радиостанций (автомобильная, стационарная, переносная), ориентированное на работу в системах протокола MPT1327. Эти радиостанции в диапазоне 330 МГц могут работать и в таких системах радиотелефонной связи, как "АЛТАЙ", "ВОЛЕМОТ" и

"КАРТ", что может быть востребованным при поэтапной модернизации этих систем.

В диапазоне 400 МГц это будут практически единственные выпускаемые серийно дуплексные радиостанции, наличие которых позволит в системах MPT-1327 обеспечить выход в сети ТФОП.

Радиостанция имеет встроенный модуль сопряжения со стандартным телефонным аппаратом (факсом, модемом, аппаратом DECT), широкий набор аксессуаров: комплект hands free, источник питания и антенны с различными коэффициентами усиления для стационарного комплекта, микрофон и т.д.

Поэтапный переход к цифровой технологии стандарта TETRA и возможность совместного функционирования с другими системами СПРС

Проблема совместного функционирования ACCESSNET с системой ACCESSNET-T стандарта TETRA и с аналоговыми системами подвижной радиосвязи производителей (фирм OTE, Tait, Zetron и т.п.) протокола MPT1327 и отечественных "АЛТАЙ", "ВОЛЕМОТ", "ЛЕСКО" решается на базе программно-аппаратных

средств, реализованных в коммутаторе "Гранит-КЕ".

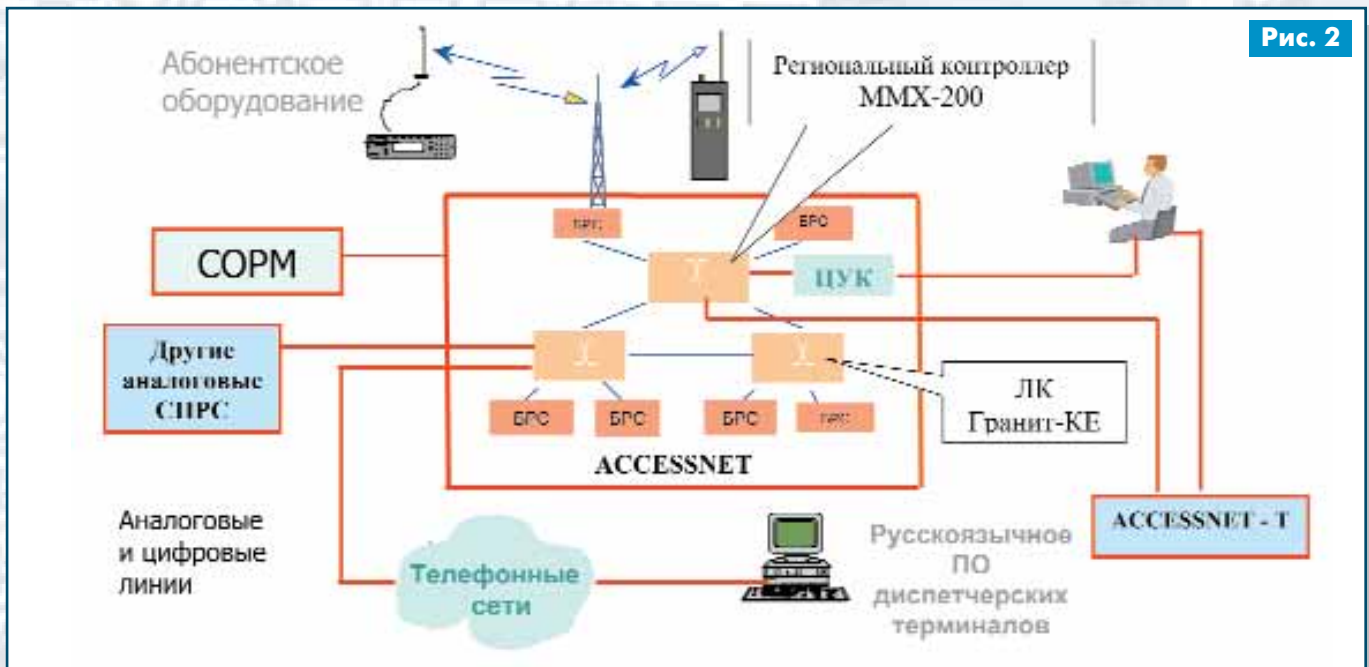
На рис. 2 приведена структурная схема взаимодействия АК-СЕС - ГРТС с внешними сетями.

Аналоговые системы транкинговой (и не только) связи до недавних пор пользовались большой популярностью. Во многих случаях эти системы транкинговой радиосвязи еще не амортизировались, поэтому для их успешного функционирования и развития по пути цифрации необходимо продвигаться по приемлемому для всех поступательному пути.

Такой путь определяется стратегией мягкого перехода (миграции), реализация которой позволяет и в дальнейшем использовать имеющуюся инфраструктуру и существующие абонентские радиостанции. Благодаря стратегии мягкого перехода, разработанной специалистами фирмы R&S BICK Mobilfunk при участии специалистов ООО "ГРТС", операторы аналоговых сетей сами решают, когда и в каком объеме перевести свои сети на стандарт TETRA.

При совместном функционировании с ACCESSNET-T с использованием разработанных программно-аппаратных средств станут достижимы следующие преимущества:

Рис. 2



- образование общих групп пользователей из числа абонентов TETRA и MPT-1327;
- возможность снижения зависимых от нагрузки ограничений на пропускную способность;
- взаимный обмен системами абонентских номеров между различными сетями;
- общее подмножество спектра предоставляемых услуг.

Одновременная эксплуатация аналоговых транкинговых радиосистем и новых TETRA-систем ACCESSNET-T, очевидно, может проводиться без ограничений. Обе системы функционируют взаимонезависимо.

ВЫВОДЫ

Статус ООО "ГРТС" - *системный партнер R&S BICK Mobilfunk GmbH* - получен благодаря плодотворной работе наших специалистов по адаптации их программно-аппаратных средств к специфическим российским условиям.

Предоставленная R&S BICK Mobilfunk полная информация по системам ACCESSNET и ACCESSNET-T, достигнутые договоренности о совместном производстве как базового, так и абонентского оборудования обеспечили:

- Полнофункциональный COPM.
- Использование высококачественных отечественных разработок отдельных узлов (высокочастотные и антенно-фидерные тракты, источники питания и т.д.), что существенно снижает стоимость БС.
- Использование в качестве локальных контроллеров (ЛК) разработанного нашей компанией коммутатора "ГРТС-К" дает возможность, во-первых, подключаться к любому типу АТС, во-вторых, обеспечивать эффективную работу дуплексных абонентских радиостанций и, наконец, существенно снизить

стоимость комплекса коммутационного оборудования.

- Использование в качестве региональных контроллеров надежных высокопроизводительных MMX-200 позволяет создавать СПРС регионального масштаба.
- Поэтапная миграция к цифровой транкинговой системе стандарта TETRA.
- Использование элементов модернизированной ACCESSNET для модернизации и поддержания работоспособности существующих систем MPT-1327 других производителей.

ООО "Гранит - Радиотелефонные системы"
129226, Москва,
ул. Сельскохозяйственная, 7/1.
Тел.: (095)181-2346
Факс: (095)187-0152
www.grts.ru
E-mail: info@grts.ru



Базовое оборудование стандарта TETRA и протокола MPT1327



R&S BICK Mobilfunk GmbH

MPT1327

ВОЛЕМОТ АЛТАЙ

В рамках системного партнерства ГРТС и R&S BMF решаются следующие проблемы:

- обеспечение эффективной работы с любым типом АТС;
- поэтапная миграция к цифровой транкинговой системе стандарта TETRA;
- существенное снижение стоимости комплекса оборудования;
- полномасштабная реализация COPM.

Новые возможности ACCESSNET

MMX-200 цифровая радиостанция-контроллер поддерживает работу системы как в протоколе MPT 1327, так и в стандарте TETRA.

Базовая станция AD-950

- поддержка радиомобильности;
- поддержка как классической, так и цифровой КГ;



ООО «Гранит – радиотелефонные системы»

129226, Москва, ул. Сельскохозяйственная, 7/1
Тел.: (095) 181.2346, Факс: (095) 187.0152
E-mail: info@grts.ru, www.grts.ru