

Новые решения для СПРС стандарта TETRA

Зяблицев А.Г., заместитель генерального директора ГРТС, к. т. н.

2003 год на российском рынке профессиональной связи начался с триумфа стандарта TETRA. Более 90 % участников этого рынка выбрали стандарт TETRA в качестве базового для модернизации существующих аналоговых систем подвижной связи и строительства новых. Остальные 10 % ждут результатов опытной эксплуатации уже развернутых систем.

В 2002 году Минсвязи России утверждён руководящий документ отрасли "Оборудование транкинговых систем подвижной радиосвязи стандарта TETRA. Общие технические требования", на базе которого разработаны и утверждены типовые методики и правила сертификационных испытаний. Сертификат получила система ACCESSNET-T компании R&S BICK Mobilfunk, причем в региональной конфигурации и с полномасштабной реализацией функции СТОМ. Благодаря этому уже развернуты и функционируют несколько многозоновых систем, что позволило специалистам приобрести ценный практический опыт, осознать проблемы эксплуатации цифровых транкинговых систем в реальных условиях. Естественным является и тот факт, что при запуске этих систем возникали как технические, так и организационные проблемы, которые, в большинстве своем, связаны с отсутствием опыта системного подхода к сопровождению строительства нового поколения систем подвижной радиосвязи (СПРС).

Однако отсутствие до настоящего времени как правовых, так и организационных норм и правил строительства транкинговых СПРС существенно сдерживает решение этой важной государственной задачи.

В этом плане наиболее важными проблемами, требующими своего разрешения, являются:

- определение роли и места транкинговых СПРС федерального и регионального/ведомственного уровней, норм и правил их взаимодействия между собой и с сетями общего пользования;
- определение путей создания транкинговых СПРС федераль-

ного уровня, которые удовлетворили бы потребности государственных ведомств и организаций, а также крупнейших российских корпоративных пользователей, производственная деятельность которых распространена на всю территорию Российской Федерации;

- основные положения операторской деятельности;
- выделение единой рабочей полосы радиочастот для федеральной СПРС (ФСПРС) и полос частот, достаточных для строительства региональных/ведомственных СПРС.

Поэтому следует ожидать, что в 2003 году участники рынка профессиональной подвижной радиосвязи получат основополагающие положения по строительству транкинговых СПРС. Этому способствуют два фактора:

- самарский отраслевой НИИ Радио по поручению Минсвязи РФ приступил к разработке концепции создания в Российской Федерации транкинговых систем подвижной радиосвязи на период до 2010 года;
- приказ Министра связи РФ № 62 от 06.06.2002 предусматривает для реализации проекта "Федеральная сеть подвижной радиосвязи стандарта TETRA" или, сокращенно, "Тетрарус", создание межведомственной рабочей группы, в которую включены представители следующих организаций: Минсвязи, Минобороны, МПС, РАО ЕЭС, ФГУП "ГРЧЦ", Минтранса, ФСБ, ФАПСИ, МВД, "Связьтранснефти", НИИР, ГСПИ РТВ, СОНИИР, "Гипросвязи", РАСУ. Рабочей группой разработано

техническое задание, в котором определены исполнители и этапы системного проекта.

Следует отметить тот факт, что перспективой строительства ФСПРС занимаются как государственные структуры и ведомства, так и научные организации. Это обусловлено тем, что создание ФСПРС, ориентированной на решение государственных, административно-хозяйственных и производственно-экономических задач, является важной государственной проблемой.

Объем рынка систем профессиональной (транкинговой) радиосвязи в России до 2010 года может по оценке экспертов составить до 6 млрд. дол. С одной стороны, актуальность этой проблемы обусловлена потребностями оперативного управления и обмена информацией как в повседневной деятельности субъектов государственной, административно-хозяйственной и производственно-экономической деятельности, так и в условиях специального применения и чрезвычайных ситуаций: борьба с терроризмом и организованной преступностью, защита границ, оперативное предотвращение и ликвидация последствий стихийных бедствий и т.д. С другой стороны, преодоление ведомственных барьеров на пути создания единой ФСПРС на базе единого стандарта позволит существенно сократить как временные, так и материальные затраты.

При этом следует отметить, что проводимые Минсвязи России и рядом других ведомств концептуальные разработки будут страдать отсутствием научно обоснованной стратегии строительства сложной системы, параметры которой должны учитывать

широкий спектр исходных данных: от технических, экономических и политических до специфических требований каждого из пользователей с учетом физико-географических и демографических особенностей России.

И эта тенденция просматривается как в публикациях в специализированных журналах, так и в выступлениях на всевозможных конгрессах и конференциях.

Как правило, авторы этих материалов из большого комплекса исходных данных и многообразия требований к СПРС выбирают ограниченный перечень именно тех, которые позволяют "обосновывать" преимущества и недостатки тех или иных стандартов/протоколов в зависимости от "симпатий" этих авторов. Надеемся, что споры вокруг TETRA - Tetrapol - CDMA - GSM-R для профессиональных СПРС разрешатся в 2003 году в пользу стандарта TETRA в результате серьезных научно обоснованных исследований. Этому должна способствовать и работа секции "Радиотелекоммуникационные цифровые транковые системы", созданной в рамках совета Российской академии наук "Научные телекоммуникации и информационная инфраструктура".

Касаюсь перспектив строительства СПРС в интересах транспортной инфраструктуры России, следует отметить, что в рамках реализации Федеральной целевой программы "Модернизация транспортной системы России в 2002-2010 гг." среди отраслевых подпрограмм ("Железнодорожный транспорт", "Автомобильные дороги", "Гражданская авиация", "Морской транспорт", "Внутренний водный транспорт" и др.) подпрограмма "Информатизация" выполняет объединяющую и системообразующую функцию. Основная цель этой подпрограммы, куратором которой является Министерство путей сообщения РФ, - построение основ единого информационного пространства транспортной системы страны.

Учитывая тот факт, что основные транспортные магистрали проходят по территориям, на которых проживает абсолютное большинство населения России, где переплетаются интересы всех государственных и коммерческих структур, при рассмотрении перспектив строительства отраслевых СПРС следует опираться на

общие тенденции в развитии российского рынка профессиональных СПРС. И в этом плане следует отметить, что МПС, как и большинство участников межведомственной рабочей группы, созданной для реализации проекта "Тетрарус", рассматривают стандарт TETRA в качестве базового.

Компания "Гранит - радиотелефонные системы" (ГРТС) с 1998 года активно занимается продвижением на российский рынок цифровых транкинговых СПРС стандарта TETRA.

Достижения ГРТС в этом направлении достаточно подробно представлены в публикациях [журнал "ИНФОРМОСТ" Радиозлектроника и телекоммуникации" № 4 (22), 5 (23), 6 (24)]. Здесь же более подробно хотелось бы остановиться на последних наших достижениях: строительство опытного района в диапазоне 330 МГц и создание локальной системы.

330 МГц

Подписано и реализуется соглашение о развертывании опытного района СПРС стандарта TETRA в диапазоне 330 МГц. Эти работы проводятся ГРТС в интересах ОАО "Центр-Телеком" в кооперации с компаниями Rohde&Schwarz BICK Mobilfunk (R&S BMF) и DeTeWe. Испытания, в соответствии с календарным планом, начнутся во 2-м квартале 2003 года. К этим испытаниям большой интерес проявляют в Минсвязи (всем известны проблемы с выделением частот в диапазоне 380-470 МГц), а также операторы, которые активно используют этот частотный диапазон.

Локальная система

Специфика строительства региональных СПРС в России предполагает обеспечение доступа к телефонным и ведомственным сетям на местном (районном) уровне. Для разных по функциональной принадлежности СПРС местный/локальный трафик составляет от 60 до 90 % от регионального.

Рядом производителей разработаны модификации систем, относящихся к категории compact, например, DSS-500 компании R&S BMF и Compact TETRA компании Motorola.

Этим системам присущ ряд характеристик, которые делают проблематичным их оптимальное использование: ограниченные возможности по сопряжению с внешними телефонными сетями; ограничения по интеграции в региональные системы; высокая стоимость 1...2-х сайтовых систем. Поэтому в результате сотрудничества с компанией R&S BMF был разработан коммутатор локального уровня.

Коммутатор для локальной системы

Коммутатор "Гранит-ТК-Л" (локальный) представляет собой индустриальный РС в 1U-корпусе со специальным программным обеспечением и набором интерфейсных модулей, обеспечивающих сопряжение с базовыми станциями и внешними сетями.

Коммутационное ядро коммутатора поддерживает до 4 потоков E1, что позволяет в зависимости от конфигурации системы поддерживать: до 20 базовых станций, до 10 дуплексных линий с внешней АТС и порт Ethernet. При сопряжении стыка с телефонной сетью общего пользования и ведомственными сетями поддерживаются все многообразие семейства протокола R1.5 - национального варианта R2 и EDSS-1.

Основное отличие "Гранит-ТК-Л" от семейства коммутаторов DMX-500 заключается, с одной стороны, в меньших реализуемых возможностях, и, с другой стороны, большими возможностями по сопряжению с внешними телефонными сетями. При этом "Гранит-ТК-Л" может быть одним из элементов большой региональной системы, а его стоимость существенно ниже.

Положительными от использования "Гранит-ТК-Л" являются и возможности по снижению требований к трафику в линиях БС - коммутатор, а также повышению надежности работы системы при выходе из строя регионального коммутатора (его элементов) или линий привязки.

Центр управления локальной системы

Центр управления локальной системы (ЦУЛС), который в рамках межкорпоративных систем способен иг-

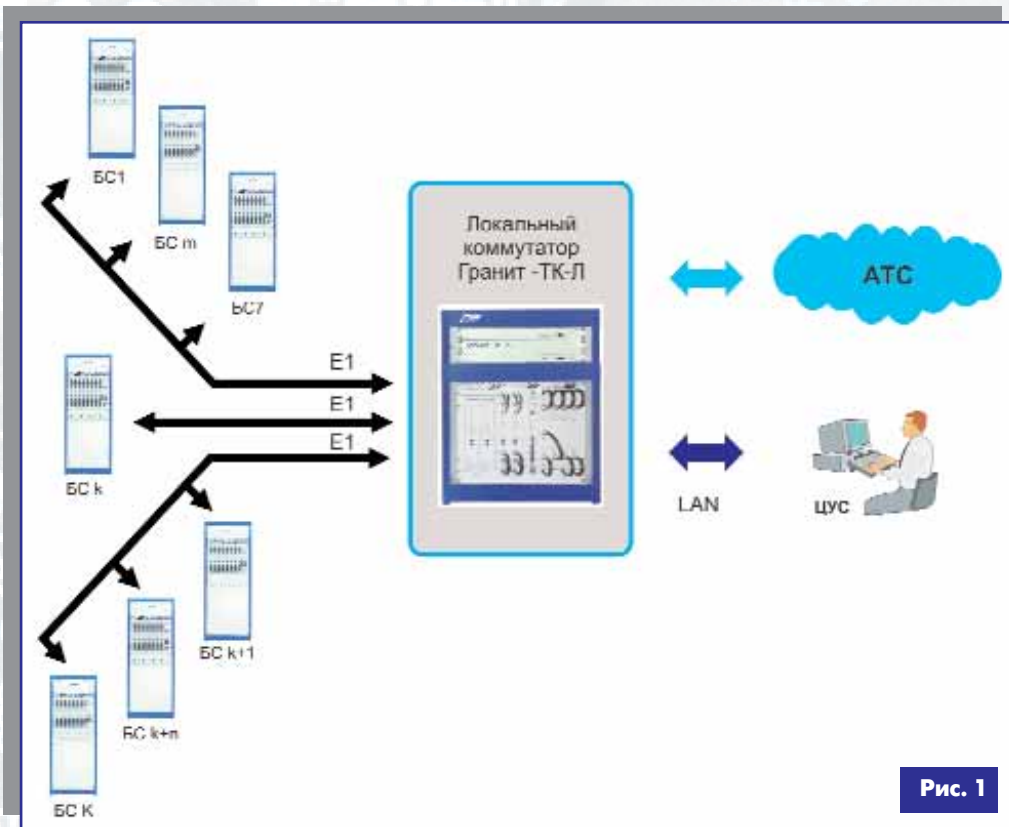


Рис. 1

рять роль корпоративного/ведомственного центра управления, может включать в свой состав от одного до нескольких рабочих мест на базе стандартных РС, подключаемых к коммутатору "Гранит-ТК-Л". ЦУАС обеспечивает возможность конфигурирования сети и ее диагностику, управление абонентами и возможность подключения внешней системы тарификации.

На рис. 1 приведена структурная схема локальной системы, основными элементами которой являются коммутатор "Гранит-ТК-Л" и базовые станции.

Базовые станции - "Гранит-ТБ"

В соответствии с соглашением между R&S VMF и ГРТС о совместной разработке и поэтапном переносе производства оборудования стандарта TETRA в Рос-

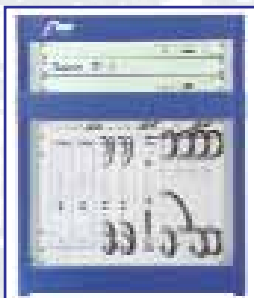


Рис. 2. Базовая станция Гранит-ТБ/2 с коммутатором Гранит-ТК-Л

сию семейство базовых станций "Гранит-ТБ/Н" представляют собой ком-



Рис. 3. Базовая станция Гранит-ТБ-Н

бинированное решение. Основными элементами импортного производства на бли-

жайшую перспективу будут блоки приемопередатчиков. Опытные образцы "Гранит-ТБ" планируется продемонстрировать в начале 2003 года. В настоящее время разрабатывается конструкторская документация на 3 модификации базовой станции на 2, 4 и 8 несущих.

На рис. 2 представлен внешний вид базовой станции на 2 несущих, устанавливаемой в помещении (в комплекте с коммутатором "Гранит-ТК-Л").

Внешний вид базовой станции наружного исполнения (до 2 несущих) представлен на рис. 3. Ее конструкция представляет собой герметичный

корпус, в котором размещается комплект оборудования, обеспечивающего работу с двукратным разносом в приемном тракте. Малые размеры (230x300x380 мм) и вес (менее 13 кг), а также устойчивость работы в широком спектре внешних температур (от -40 до +60°) без дополнительных устройств кондиционирования позволяют устанавливать "Гранит-ТБ-Н" на башнях (мачтах и т.п.) в непосредственной близости от антенн. Это позволит повысить чувствительность приемного тракта на 6 дБ (-121 дБм статическая и -112 дБм динамическая), что приведет к увеличению зоны обслуживания. С другой стороны, существенно уменьшится потребность в коаксиальных кабелях, что, в свою очередь, приведет к заметному снижению стоимости оборудования антенно-фидерного тракта.

Из планируемых к реализации в базовой станции наружного исполнения интерфейсов (E1, Ethernet, Bluetooth, GPS) особый интерес вызывает Bluetooth, наличие которого позволяет осуществлять управление базовой станцией с помощью беспроводного терминала управления.

Существует возможность расположения нескольких "Гранит-ТБ-300-Н" в одном месте, работающих на направленные антенны в необходимых секторах. При этом одна из них назначается ведущей и обеспечивает синхронизацию всех остальных.

Абонентское оборудование

Из большого многообразия абонентского оборудования стандарта TETRA в данной статье приводятся краткие описания радиостанций, которые только



Рис. 4

появляются на российском рынке. С компаниями DeTeWe (Германия) и NIROS (Дания) у ГРТС подписаны соглашения.

Радиостанции компании DeTeWe

Радиостанции TECOM 21 & TECOM 22 - новое поколение радиостанций стандарта TETRA. Портативные радиостанции



Рис. 5

Рис. 5) производится на основе главного модуля портативной радиостанции TECOM 21, смонтированного в защитном корпусе и не имеющего интерфейса пользователя, т.е. дисплея, клавиатуры и громкоговорителя. Совместно с панелью управления (Рис. 6) приемопередающий блок

Приемопередающий блок TECOM 22 М (Рис. 5) производится на основе главного модуля портативной радиостанции TECOM 21, смонтированного в защитном корпусе и не имеющего интерфейса пользователя, т.е. дисплея, клавиатуры и громкоговорителя. Совместно с панелью управления (Рис. 6) приемопередающий блок



Рис. 6

Рис. 6) представляет собой полноценную абонентскую радиостанцию TETRA, обеспечивающую различные режимы речевой связи и обмена данными. Приемопередающий блок TECOM 22 М самостоятельно может использоваться как терминал передачи данных в сетях TETRA.

Эта компактная модульная конструкция легко монтируется в автомобилях различных типов, трансформируется для стационарной установки на диспетчерских пультах и на необслуживаемых объектах. Имеющееся в автотранспортных



Рис. 7

средствах электрическое, акустическое и управляющее оборудование, например, бортовой компьютер, хорошо интегрируется с дополнительным блоком интерфейсов радиостанции (Рис. 7).

Радиостанции TECOM 21 & TECOM 22 характеризует хороший дизайн и расширенные сервисные возможности:

- широкий диапазон частот: 360...400; 380-400...406-430 и 406-430...445-470 МГц;
- в качестве опций, ориентированных на специальное применение, предлагаются, например, GPS-модуль, модуль беспроводного доступа Bluetooth, модуль сканирования текста, сенсор движения и положения (две последних - для TECOM 21);
- SIM-карта;
- мощность до 1,8 Вт. Для автомобильной радиостанции разработан 10 Вт усилитель мощности.

Радиостанции обеспечивают речевую связь в симплексном и дуплексном режимах, параллельное функционирование в двух радиосетях, а также передачу данных со скоростью до 28 Кбит/сек (4 тайм-слота).

Модификации для диапазона 300-344 МГц появятся весной 2003 года.

Радиостанции компании NIROS

Семейство радиотерминалов TRX4001 и TRX4012 (Рис. 8) компании NIROS стандарта TETRA разработано и выполнено в жестких и прочных корпусах и сочетает богатые функциональные и эксплуатационные возможности с простотой и легкостью использования.

Радиотерминалы TETRA имеют большой графический дисплей с

подсветкой, с возможностью воспроизведения любых заданных заказчиком изображений. Полная 15-ти кнопочная (TRX4012) или сокращенная функциональная 6-ти кнопочная клавиатура (TRX4001) с большими кнопками, специально приспособленными для работы в спецодежде (перчатках).

В качестве опций предлагаются GPS-модуль, модуль беспроводного доступа Bluetooth, сенсор положения (падения). Кроме того, множество различных аксессуаров подключаются к внешнему разъему радиостанции и обеспечивают удобство работы в специальных условиях эксплуатации.

Серия радиотерминалов TETRA компании NIROS имеется как в стандартном исполнении, так и в версии CENELEC (взрывобезопасные).

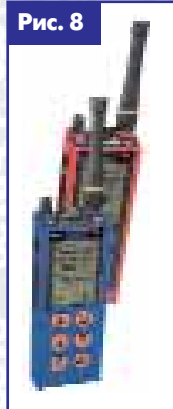


Рис. 8

Радиостанции компании ГРТС

Специалистами компании на базе современных схмотехнических решений с применением электронных элементов, разрешенных к использованию в военной технике (Atmel, Maxim, Siemens и т.д.), разработан комплекс абонентского оборудования (Рис. 9 и 10). Алгоритмы работы и технические параметры разрабатываемых радиостанций соответствуют стандартам (ETS) Европейского института стандартизации телекоммуникаций (ETSI) по всем основным функциям, параметрам и интерфейсам.



Рис. 9

Это касается и защиты информации, причем они будут базироваться на отечественных алгоритмах. В радиостанциях предусмотрены технические средства, блокирующие несанкционированного доступа или изменения



Рис. 10 введенных данных. Выходная мощность передатчика радиостанции на эквиваленте нагрузки 50 Ом в диапазоне рабочих частот - 1 Вт для носимой и 3 Вт для возимой станции.

В связи с тем, что ГРТС является разработчиком оборудования, проблема частотного диапазона решается путем незначительной доработки радиочастотного тракта.

Механические характеристики радиостанций будут соответствовать сложным условиям эксплуатации (группа 1.10).

Заключение

Опыт строительства СПРС стандарта TETRA, большое внимание, которое уделяется перспективам развития этого стандарта как со стороны ведомств, так и со стороны государственных структур, причем с привлечением академической науки, позволяет сделать вывод, что 2003 год будет определяющим в строительстве СПРС стандарта TETRA в России.

Определенный оптимизм в благоприятных перспективах стандарта TETRA обусловлен и изменившейся позицией ряда зарубежных фирм-производителей оборудования (совместные разработки, перспектива переноса производства в Россию, изготовление опытных образцов в нетрадиционных для Европы диапазонах) и наработками отечественных разработчиков оборудования и программного обеспечения.

ООО
"Гранит -
Радио-
телефонные
системы"

129226, Москва,
ул. Сельскохозяй-
ственная, 7/1

Тел.: (095) 181-2346
Факс: (095) 187-0152

<http://www.grts.ru>
E-mail: info@grts.ru

Оборудование стандарта TETRA и протокола MPT1327

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

- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания
- работа кнопочных телефонов в режиме ожидания

TETRA

ROHDE & SCHWARZ

DeWe MOTOROLA HI-COMMS NIRDS

teltronic

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