

## ОСЕНЬ – пора критических коммуникаций

Л.Набоких, С.Попов

Ранняя осень стала традиционным временем отраслевых встреч специалистов по критически важным коммуникациям, к которым, в первую очередь, относится профессиональная мобильная радиосвязь (ПМР). Вот и в этом году два тесно связанных тематикой ПМР события прошли в столице с интервалом в неделю. 25 сентября состоялась 4-я конференция Critical Communications Russia (CCR, именуемая также "Ведомственные и корпоративные сети связи ключевых отраслей российской экономики"), организованная компанией Comnews Conferencies, а 1–2 октября компания infor-media Russia уже в девятый раз провела форум "Профессиональная мобильная радиосвязь" (далее – "ФПМР").

Хотя обе компании-организатора в этом году при составлении программ постарались выйти за рамки собственно ПМР, данная тематика превалировала и на конференции, и, особенно, в первый день форума (второй его день был посвящен спутниковой связи и навигации). Именно она традиционно привлекла большую часть участников событий. Эта тема стала ведущей и для настоящего обзора, в котором сделана попытка вобрать ключевые моменты двух мероприятий.

Если попытаться найти отличительные черты двух близких осенних событий, то на этот раз на CCR больше внимания было уделено перспективам использования для профессиональных целей стандарта LTE, а на "ФПМР" – доступным (пусть пока не всем) уже сегодня цифровым радиотехнологиям, хотя тема LTE также не была обойдена.

По оценке аналитической компании J'son and Partners Consulting, приведенной ее исполнительным директором **Сергеем Шавкуновым**, развитие ПМР в России отстает от общемирового. Объем данного российского рынка в 2014 году составил 186 млн. руб., а общее число абонентов-профессионалов в том же году достигло 680 тыс. При этом доля пользователей современных цифровых средств ПМР в нашей стране составляет всего 4% от их общемирового числа. Однако, по представленным аналитиком прогнозам, рост профессиональных цифровых радиосредств в России предполагается в среднем на 7% в год по сравнению со среднемировыми

1–1,5%. Многими участниками отмечалось произошедшее в последнее время осознание ключевыми потребителями того, что сервис сотовых операторов не может заменить профессиональную радиосвязь, особенно в критических ситуациях, что привело к возвращению целых сегментов заказчиков к использованию собственных технологических сетей ПМР.

Таким образом, российский рынок является одним из наиболее привлекательных для изготовителей и системных интеграторов средств ПМР. Поэтому не удивителен интерес зарубежных компаний и к рынку, и к организуемым для его участников мероприятиям. На незаполненность залов не могла пожаловаться ни одна из упомянутых компаний-конкурентов в сфере конференц-бизнеса. Так, infor-media Russia зарегистрировала свыше 200 делегатов.

И на первом, и на втором событии в качестве приглашенной "звезды" традиционно выступил исполнительный директор международной Ассоциации TETRA & Critical Communications **Фил Киднер**. Хотя в программах в названиях обоих докладов было обозначено (разными словами) развитие ПМР от TETRA в сторону широкополосного доступа, "главный по TETRA" не удержался от рассказа об успехах данного стандарта и выразил уверенность, что эта "технология, имеющая ясный путь эволюции, все же остается первой среди способов передачи голоса и данных

для пользователей критических коммуникаций в более чем 130 странах". Сегодня TETRA в мире применяют 3,5 млн. человек. В 2014 году было продано более 600 тыс. терминалов, а к 2017 году, по прогнозу Ассоциации, количество активных терминалов достигнет 4 млн.

"Нам говорят, что нужно использовать смартфоны, за ними будущее. Но это не будущее, это потребительская технология. Это здорово для "Твиттера", но подходит ли это для критических коммуникаций – большой вопрос", – подчеркнул Ф.Киндер.

Возможность появления LTE на рынке ПМР, по мнению главы Ассоциации, ограничивается в настоящее время, в первую очередь, организационными факторами: незавершенная стандартизация технологии сдерживает массовое производство; использование уже предлагаемых продуктов, самостоятельно разработанных отдельными вендорами, слабо поддерживается потребителями, опасаящимися замены оборудования после завершения стандартизации. По оценке докладчика полноценное оборудование LTE ПМР может появиться только к 2025 году.

Как рассказал на ССР начальник отдела НТЦ систем беспроводной связи специального назначения ФГУП "НИИР" **Сергей Шишов**, сервисы, которые используются в системах обеспечения общественной безопасности, можно разделить на три блока. Первый – узкополосная, преимущественно голосовая, радиосвязь (диапазоны 140 и 450 МГц). Это форматы TETRA, APCO, DMR, IDAS и др. Также применяются фиксированный беспроводный широкополосный доступ и мобильный ШПД (МШПД). "Наверно, все три эти технологии будут работать параллельно, потому что каждая из них способна обеспечить свой круг задач", – сказал эксперт. При этом он отметил, что с развитием сетей МШПД ожидается снижение роли узкополосной радиосвязи.

Однако пока такого снижения не случилось, а среди цифровых технологий сегодняшнего дня с трибуны чаще других упоминались TETRA и DMR.

Не секрет, что в России толчок развитию TETRA дают событийные проекты (саммиты АТЭС, БРИКС и ШОС, универсиада, олимпиада и т.д.) На очереди чемпионат мира по футболу. Директор департамента ИТ и инфраструктуры Оргкомитета "Россия-2018" **Павел Погребинский** рассказал, что локальные сети TETRA планируется развернуть на футбольных объектах во всех 11 городах, принимающих чемпионат. Во многих из них сегодня нет ни одного оператора таких сетей. Согласно принятому недавно постановлению Правительства РФ всего планируется задействовать 10300 абонентских радиостанций.

В том, что TETRA будет развиваться еще долго, выразили уверенность представители вендоров, в частности, на ФПМР **Евгений Трифонов** из Motorola Solutions и **Якко Этеляхо** из Airbus Defence and Space.

Тема дальнейшего совершенствования оборудования TETRA была ведущей в выступлении **Ганса Герда Краузе**, регионального менеджера по странам Восточной Европы немецкой компании Funkwerk Security Communications, одного из ведущих мировых производителей систем связи данного стандарта с годовым оборотом свыше 200 млн. евро. Он особо отметил, что одна из важнейших особенностей оборудования Funkwerk – встроенные системы личной безопасности людей, работающих на опасных участках. Применительно к TETRA она называется TSS (TETRA Security System) и представляет собой систему аварийной сигнализации, обеспечивающую оптимальный уровень личной защиты персонала благодаря специальным функциям и интегрированным в корпус радиостанции датчикам и кнопкам для ручной и автоматической подачи сигнала тревоги. Тревога может быть инициирована, в частности,





Г.Г.Краузе (слева) и К.Скорняков на совместном стенде Funkwerk / "Коммуникации"

по положению объекта, по отсутствию активности, по заданному времени.

Г.Г.Краузе отметил также важность точной локализации места, где произошла авария или другое событие. Для этого в оборудовании Funkwerk, наряду с GPS, предусмотрен индуктивный передатчик координат, обеспечивающий точность от 50 см до 12 м. Таким образом, каждый сигнал тревоги, поступающий к диспетчеру, уже содержит данные о местоположении, отображаемые на интерактивной схеме здания.

Еще одной отличительной чертой радиостанций компании является наличие MEMCARD (аналогов SIM-карт). При повреждении терминала вся информация остается в памяти карты, что позволяет восстановить все сведения, просто переставив ее в другой аппарат.

В числе новинок 2015 года Г.Г.Краузе выделил радиостанции TETRA FT4 SP с мощностью излучения 3 Вт для диапазона 306–341 МГц, разработанные для спецслужб. Также впервые были представлены радиотерминалы FT4 Ex, предназначенные для эксплуатации в шахтах и туннелях, отвечающие требованиям шахтной категории M2. Они уже прошли сертификацию как ЕС, так и Таможенного союза ЕАЭС.

Докладчик рассказал также о системе связи Funkwerk DECT over IP, которая обеспечивает возможность расширения до уровня системы личной безопасности DSS с сервисом коротких сообщений и определением местоположения человека. Она может служить платформой для создания профессиональной инфраструктуры и комбинироваться

с системой TETRA с использованием общего интерфейса аварийной сигнализации.

Выступление представителя Funkwerk дополнил Кирилл Скорняков, заместитель генерального директора компании "Коммуникации". Он рассказал, что компания является производителем и системным интегратором в области обеспечения промпредприятий и транспортных узлов системами оперативно-технологической связи и безопасности. "Коммуникациями" реализовано более 70 проектов в различных секторах экономики. Одна из специализаций компании – шахтные системы связи и видеонаблюдения, где предъявляются очень жесткие требования к параметрам оборудования.

Компания "Коммуникации" является единственным представителем фирмы Funkwerk в России и уже свыше 10 лет успешно реализует проекты по оснащению различных отраслей промышленности системами радиосвязи стандартов DECT и TETRA. К.Скорняков особо подчеркнул высокую надежность терминалов Funkwerk, подкрепив это собственным видео с демонстрацией их ударопрочности и влагоустойчивости.

Оборудование стандарта TETRA может и уже производится в России. Как рассказал главный конструктор систем радиосвязи ОАО "Омский научно-исследовательский институт приборостроения" (ОНИИП) Константин Патронов, этот мощный (около 4500 сотрудников) научно-производственный центр начал подготовку к выпуску такого оборудования для специальных систем мобильной связи в 2011 году. А вообще вопросами радиосвязи для критически важных применений ОНИИП, созданный в интересах развития связи ВМФ, занимается почти 60 лет. Именно это предприятие изготавливало радиооборудование для небезызвестных "Мистралей".

Развитие линейки TETRA шло поэтапно. Сначала это была локализация производства оборудования на основе контрактов о передаче технологий двумя лидерами рынка ПМР – компаниями Rohde&Schwarz и Funkwerk Security Communications (с помощью петербургской компании "Коммуникации"). ПО разрабатывалось специалистами ОНИИП на основании предоставленных исходных кодов. Была разработана своя технологическая документация. В 2012 году были осуществлены выпуск первой партии из 25 базовых станций (БС) TETRA, запуск и тестирование сети. В том же году начат опытный выпуск носимых терминалов "Янтарь-Н", которые в 2013 году были сертифицированы.

На форуме "ПМР" корреспондент "Первой мили" попросил поделиться мнением о выборе радиотехнологий для критических коммуникаций Ганса Герда Краузе, регионального менеджера по странам Восточной Европы компании Funkwerk Security Communications GmbH (Г.К.), и Кирилла Скорнякова, заместителя генерального директора компании "Коммуникации" (К.С.).

**На сегодняшнем форуме много говорится о широкополосных технологиях ПМР, в первую очередь, на базе LTE. Ожидаете ли вы в связи с этим спада интереса к используемым узкополосным технологиям критических коммуникаций?**

**Г.К.:** Я считаю, что в ближайшем будущем в нашей сфере будет место как для широкополосных, так и узкополосных радиорешений. Сегодня многие из необходимых специальных функций гарантированы только в профессиональных узкополосных радиостандартах, при этом возможности широкополосных систем связи их удачно дополняют.

**К.С.:** Хотя, действительно, о перспективах LTE говорится очень много, на практике данный стандарт сегодня не отвечает жестким требованиям критических применений. Думаю, что, по крайней мере, в течение еще пяти лет мы не увидим серийного оборудования LTE, полностью отвечающего критериям профессиональной радиосвязи.

**Какой из стандартов цифровой ПМР вы поставили бы на первое место?**

**Г.К.:** Думаю, что ведущее место по-прежнему занимает TETRA. Этот стандарт имеет больше важных функций, чем все другие, и является универсальным – он используется во всех отраслях, где необходима ПМР.

**К.С.:** Я согласен, что стандарт TETRA – это номер 1, и уверен, что в ближайшие годы это будет так оставаться.

**Какую роль в профессиональной сфере играет оборудование DECT?**

**Г.К.:** Опыт работы нашей компании показывает, что системы DECT, не требующие частотного лицензирования, востребованы корпоративными заказчиками, которым необходима надежная связь всюду, даже в проблемных зонах. Профессиональное оборудование DECT обеспечивает передачу данных и личную безопасность персонала. Наша система DSS позволяет точно определять местоположение объекта внутри зданий.

**К.С.:** DECT хорош и для малых, и для больших, в том числе промышленных, предприятий. Конечно, промышленное оборудование связи должно обладать ударопрочностью, пыле- и влагонепроницаемостью. Особо подчеркну взрывозащищенность – есть опасные объекты, где в принципе нельзя пользоваться обычной сотовой связью. Там с успехом могут работать поставляемые нами терминалы FC4 Ex компании Funkwerk.

Также хотел бы подчеркнуть, что DSS – это не решение на базе спутниковой навигации, которое не работает, например, внутри железобетонных зданий, а уникальная функция оборудования Funkwerk. Благодаря ей диспетчер может в любой момент времени получать на своем автоматизированном рабочем месте информацию о местонахождении персонала и возникших у него проблемах (несчастный случай, авария, нападение и т.д.).

Сегодня ОНИИП достиг уровня локализации TETRA в 85%. Для сборки базовых станций и систем связи на их основе создан специальный участок. Он обеспечивает изготовление до 350 БС и разумного количества носимых терминалов в год. Оборудование TETRA омского производства уже успешно прошло опытно-промышленную эксплуатацию на объектах ООО "Газпром трансгаз Саратов", Иртышского ПТУС АО "Связьтранснефть", ряда других нефтегазовых компаний России и Казахстана.

Как и год назад, на ФПМР большое внимание уделялось стремительно набирающей обороты технологии DMR. Поддержать ее опять приехал в Москву

**Алессандро Карелли**, глава по международным продажам Ассоциации DMR. Он, в частности, заявил, что уже семь компаний производят совместимое оборудование транкингового варианта стандарта – TIER III DMR, работа по совершенствованию которого активно ведется.

По словам генерального директора компании "САГА Телеком" **Михаила Рыбаченкова**, именно благодаря DMR компании, "намучившиеся" в сетях общего пользования, возвращаются в технологическую связь. В России уже накоплен опыт строительства сетей на базе DMR. О ряде таких проектов рассказали **Александр Одинский** из ГК "Гвардия-плюс"

(первый проект был осуществлен еще в 2008 г. для РЖД), **Радислав Гайфулин** из компании "САГА", а начальник управления развития сети оператора "Связьтранснефть" **Алексей Волков** сообщил, что в компании принято решение о дальнейшей цифровизации сети (сегодня она осуществлена на 23% протяженности линий) на базе стандарта DMR как наиболее экономичного.

Систему технологической радиосвязи стандарта DMR – DtranPulsar собственного производства представил **Дмитрий Ананьев**, генеральный директор российской ГК "Пульсар-Телеком". Система предназначена для нужд сети российских железных дорог и прошла приемочные испытания на опытном участке Горьковской дороги. А **Кирил Ваванов** из компании "Неоком Софтвеа" рассказал об аппаратных решениях, разработанных и выпускаемых в Санкт-Петербурге, которые расширяют функциональность импортного оборудования DMR.

Ряд выступавших отмечали, что, несмотря на популярность стандартов цифровой ПМР, они все же не совсем отвечают современным требованиям к скоростям передачи данных и обмену "тяжелым" контентом. Поэтому специалисты внимательно изучают возможности развивающегося радиостандарта LTE, который рассматривается как наиболее вероятный кандидат на профессиональное использование в средне- и долгосрочной перспективе.

Не удивительно, что в пользу LTE высказались производители оборудования, в числе которых Huawei, Hyster Communications, Nokia, ZTE. Однако представленные сегодня на рынке решения являются проприетарными, к примеру eLTE от Huawei.

Как напомнил Михаил Рыбаченков, ПМР должна выполнять ряд ключевых функций. Это мгновенное установление вызова, в том числе вслепую, возможность групповых, аварийных, индивидуальных и широкоэмиттерных вызовов. Кроме того, должна быть гарантирована возможность работы в прямом канале (без инфраструктуры), а оборудование сети должно быть устойчивым к внешним воздействиям. И эти ключевые функции необходимо обеспечить в любых ситуациях. Сеть должна работать без потери качества и в часы пиковых нагрузок, и в случаях ЧС.

Сегодня идет стандартизация для стандарта LTE ключевых для ПМР функций, таких как связь в группах, работа в прямом канале без инфраструктуры, устойчивость и жизнестойкость системы. Завершить ее планируется к 2018 году. И до этого времени будут доступны лишь частные решения от конкретных производителей. На начальном

(после стандартизации) этапе внедрения этих технологий, как считает М.Рыбаченков, будут разные подходы к воплощению, что чревато значительными рисками. "Если мы говорим об открытом стандарте, который поддерживает критические функции профессиональной радиосвязи, то это перспектива на ближайшие 10 лет. К ней нужно идти. Но только реальный опыт эксплуатации оборудования покажет, насколько реализация функций соответствует требованиям", – подчеркнул он.

М.Рыбаченков отметил, что лишь в некоторых регионах и странах принято решение о выделении спектра для создания критических сетей LTE для служб общественной безопасности, прежде всего в США (700 МГц), КНР (1,4 ГГц), Австралии, Бразилии, Чили. России и Европы в целом в этом списке нет. "Насколько мне известно, выделение спектра для критических пользователей на уровне ГКРЧ не обсуждается. Весь спектр у операторов, и я не вижу признаков, что они готовы отдать какую-то его часть", – сказал генеральный директор "САГА Телеком". Завершая, М.Рыбаченков отметил, что наиболее реалистичная концепция на ближайшие годы – сочетание узкополосных и широкополосных технологий.

В головном радиоинституте Росвязи думают о сценариях применения LTE для систем обеспечения общественной безопасности. Упомянутый выше Сергей Шишов из НИИР рассказал о плюсах и минусах использования в этих целях модели MVNO. К первым он отнес отсутствие полного контроля над сетью, в том числе в части обеспечения безопасности информации; зависимость от коммерческого оператора; ограниченные возможности по развитию сети в интересах ведомства; отсутствие функционала приоритетности вызовов и ряда других функций; типовую надежность инфраструктуры сети оператора, в том числе по нагрузочной способности абонентского трафика.

Но у данной модели немало и плюсов, таких как:

- существенное уменьшение финансирования при создании виртуальной сети ведомства;
- наличие значительного покрытия сети оператора с самого начала оказания услуг; лучшее покрытие коммерческих сетей LTE в России в сравнении с ведомственными, в том числе в связи с правительственными требованиями к операторам по покрытию федеральных трасс; отсутствием необходимости содержать штат подготовленного инженерно-технического персонала.

А сменивший С.Шишова на трибуне председатель совета директоров ЗАО "МС-Спецтелеком" **Юрий**

**Горшков** рассказал о совместной с ООО "Т2-Мобайл" (оператором ТЕЛЕ2) инициативе по созданию такого "критического" MVNO – "Проекте 450". Он отметил, что одна из основных проблем оказания услуг ПМР на сетях LTE – это отсутствие выделенных полос частот для создания таких сетей.

Специалисты "МС-Спецтелеком" пришли к выводу, что наибольшие перспективы для развития LTE для целей ПМР открываются в частотном диапазоне 450 МГц (как известно в июле 2014 года ГКРЧ разрешила использование полос частот 453–457,4 МГц и 463–467,4 МГц для создания сетей связи стандарта LTE и его последующих модификаций). Аргументов в пользу этого варианта несколько. В их числе развитая существующая опорная сеть и инфраструктура оператора с госучастием (сети мобильной связи "Ростелекома" (ранее – "Скай Линк"), которые теперь принадлежат совместному предприятию с ТЕЛЕ2); хорошие тактико-технические характеристики распространения частот; возможность совместного использования частот с другими полосами данного диапазона и/или расширения действующей полосы частот за счет постепенной замены сетей ПМР "бесперспективных" стандартов, действующих в смежных полосах; законодательно утвержденные принципы взаимодействия операторов по модели MVNO и др.

"Проект 450" предполагает переиспользование и модернизацию существующей инфраструктуры (включая опорную и радиосеть). "Существующие сети CDMA мы модернизируем в FDD-LTE", – пояснил Юрий Горшков. Чтобы обеспечить взаимодействие между сетями LTE и сетями ПМР других стандартов, в каждом субъекте РФ предполагается установить специальное узловое и сервисное оборудование (межсетевые шлюзы). Докладчик сообщил, что "МС-Спецтелеком" и ТЕЛЕ2 подписали соглашение о сотрудничестве для строительства сетей LTE-450 и оказания услуг ПМР государственному сектору пользователей (B2G). В рамках "Проекта 450" "МС-Спецтелеком" выступает в качестве MVNO-оператора.

Сначала виртуальный оператор совместно с ТЕЛЕ2 планирует запустить пилотные зоны на территории двух столиц и четырех областей – Московской, Тверской, Новгородской и Ленинградской. Параллельно оператор будет готовить строительство сетей первого этапа развития проекта (2016–2017 гг.) в ряде регионов. Начиная с 2018 года планируется развитие сетей LTE-450 в остальных регионах страны.

В завершение необходимо добавить, что критические коммуникации сегодня не сводятся

только к ПМР. В качестве примера можно привести технологические радиосети обмена данными. Данной тематике был посвящен стенд НПП "Родник" на сопровождавшей конференцию Critical Communications выставке. Этот системный интегратор представлял решения как для стационарных, так и подвижных таких сетей. Основу их составляют радиомодемы УКВ-диапазона производства компании CalAmp, чье оборудование разработано специально для критически важных приложений.

На стенде предприятия были представлены, в частности, радиомодем GeminiG3 – бортовой навигационно-связной комплекс нового поколения, предназначенный для организации узкополосных радиосетей управления и обмена данными служб общественной безопасности, в том числе в районах Крайнего Севера; радиомодем третьего поколения Integra-TR, широко применяемый на объектах добычи и транспортировки нефти и газа, а также электроэнергетики; перспективные радиомодемы четвертого поколения Guardian и Viper-SC класса SDR (Software Defined Radio) для топливного и электроэнергетического комплекса; широкополосный радиомодем-маршрутизатор Phatom II для трансляции больших объемов данных со скоростью до 1,38 Мбит/с, включая потоковое видео, по беспроводной IP-сети.

Значительный интерес посетителей стенда вызвала демонстрация разработанного специалистами "Родник" программно-технического комплекса (ПТК) "Балтика", который уже нашел применение в составе технологических радиосетей управления линейной телемеханикой таких российских компаний, как ПАО "Газпром" и АО "Связьтранснефть", а также топливно-энергетических предприятий Болгарии и Сербии. Данный ПТК позволяет:

- следить за целостностью и качеством каналов технологической радиосети обмена данными, контролировать рабочие параметры радиотехнической аппаратуры;
- извещать оператора о нештатной работе каналов;
- выявлять сбои в функционировании базовой электросети и факт перехода на питание от резервных аккумуляторов;
- проводить предварительный расчет зон электромагнитной доступности для объектов технологической радиосети.

Проектная емкость комплекса составляет 250 базовых станций и 1000 удаленных контролируемых объектов. ■