

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Каюмов Антон Олегович

студент 2 курса магистратуры, кафедра «Конструирование и технология электронных средств», Московский Технологический Университет МИРЭА, РФ, г. Москва

Аксютин Михаил Николаевич

студент 2 курса магистратуры, кафедра «Конструирование и технология электронных средств», Московский Технологический Университет МИРЭА, РФ, г. Москва

Профессиональные системы подвижной радиосвязи (ПСПР) предназначены для организации оперативной радиосвязи групп абонентов корпораций, организаций, учреждений, государственных министерств и ведомств. Несмотря на широкое распространение и относительно низкую стоимость услуг сотовые системы радиосвязи общего пользования не обеспечивают независимость от операторов связи, которая возможна при использовании ПСПР и необходима для многих организаций, например служб безопасности, МВД и МЧС. Так, например, в феврале 2013 года, при падении метеорита в г. Челябинске, базовые станции сотовых операторов подверглись воздействию мощного электромагнитного импульса, в результате чего без мобильной связи остались как местные жители, так и ряд силовых структур, что не позволило обеспечить их слаженное взаимодействие при ликвидации последствий этого события. Этот факт говорит о важности использования ПСПР при решении ряда задач.

Помимо обеспечения независимости при организации связи ПСПР обладают следующими преимуществами: осуществление оперативной связи в течение 0.2–0.5 с, перераспределение групп абонентов во время сеанса связи, приоритетность вызовов, широкополосная передача, реконфигурация сети. Эти особенности делают ПСПР незаменимыми в повседневной деятельности различных служб, что обуславливает отдельное развитие рынков оборудования профессиональной мобильной радиосвязи и сотовой связи.

Можно выделить два основных класса ПСПР: с закреплением за абонентами каналов связи (конвенциональные системы) и с общим доступом абонентов к общему частотному ресурсу (транкинговые системы).

Конвенциональные системы используют принцип фиксированного закрепления каналов связи за определенной группой абонентов. Для конвенциональных систем характерна, с одной стороны, наименьшая пропускная способность, определяемая достижимым количеством абонентов, работающих на одном канале, а с другой – наибольшая оперативность связи, характеризующаяся временем установления канала связи. Основным типом вызова в конвенциональных системах является групповой, при котором переговоры обеспечиваются по принципу «каждый со всеми». В то же время, используемые в современных сетях конвенциональной радиосвязи системы избирательного вызова, основанные на различных методах сигнализации, позволяют разделять группы абонентов и осуществлять не только групповые, но и индивидуальные вызовы. Конвенциональные системы строятся по радиальному или радиально-зоновому принципу. Структура сети приведена на рисунке 1.

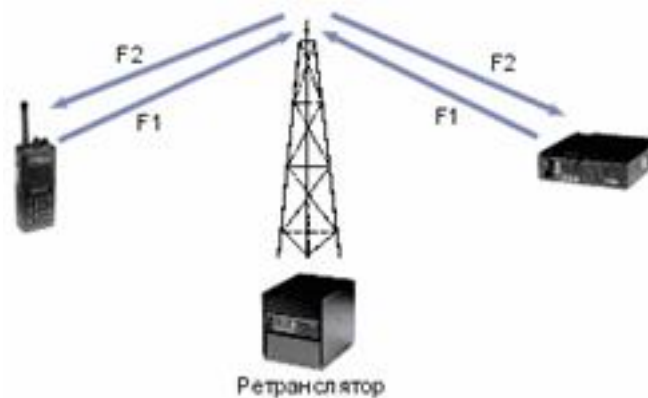


Рисунок 1. Структура конвенциональной сети радиосвязи

Системы транкинговой связи используют автоматическое распределение каналов связи между абонентами. В данном случае все пользователи делят между собой общую группу радиоканалов, а выделение свободных каналов осуществляется по требованию абонентов. Главным элементом сети является базовая станция, включающая несколько ретрансляторов с соответствующим антенным оборудованием и контроллер, который управляет их работой, коммутирует каналы ретрансляторов, обеспечивает выход на телефонную сеть общего пользования или другую сеть фиксированной связи (рисунок 2). Сети транкинга по сравнению с конвенциональными сетями обладают повышенной пропускной способностью, расширенными функциональными возможностями, большей зоной территориального охвата, разнообразными типами вызова.

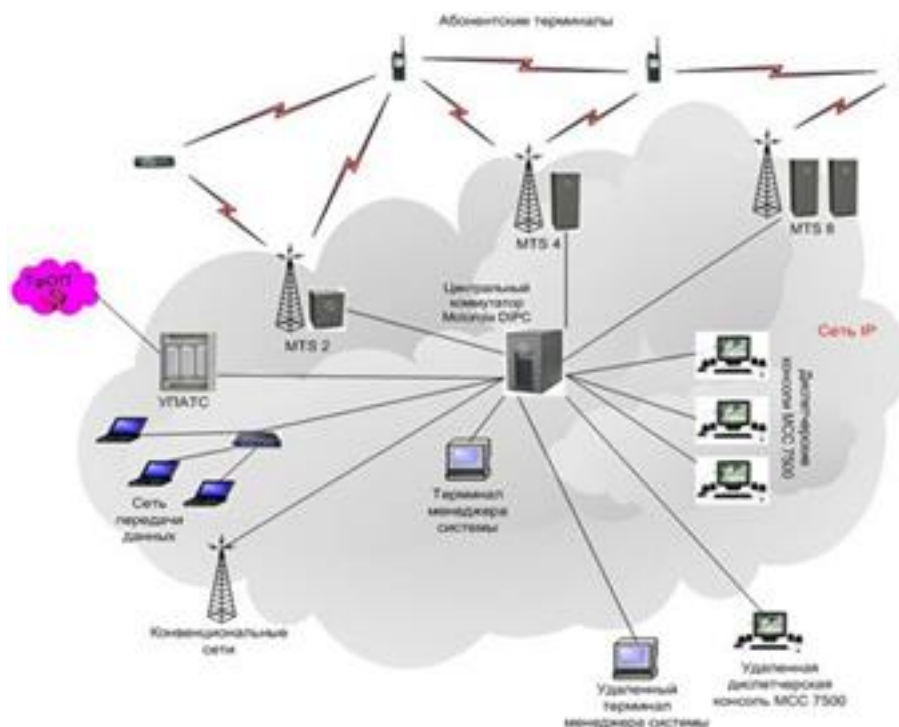


Рисунок 2. Структура транкинговой сети радиосвязи

В настоящее время выделяют два основных направления развития конвенциональных и транкинговых систем [3]:

- сохранение и полная цифровизация сетей узкополосной радиосвязи;
- параллельное развитие сетей мобильного широкополосного доступа (ШПД).

При этом ожидается, что до момента полноценного развертывания сетей мобильного ШПД, сети цифровой узкополосной радиосвязи будут являться базовым элементом телекоммуникационной инфраструктуры, составляющим ПСПР. Несмотря на то, что узкополосные сети профессиональной радиосвязи значительно уступают по скорости передаваемых данных, они удовлетворяют жестким требованиям по надежности и безопасности, а также работоспособности в неблагоприятных условиях. Поэтому в ближайшей перспективе примерно до 2025 года основу ПСПР будут составлять именно цифровые узкополосные сети радиосвязи.

На данный момент наиболее распространенными стандартами цифровой узкополосной радиосвязи ПСПР в России являются TETRA и DMR. Стандарт TETRA предназначен для реализации транкинговых решений, а стандарт DMR ориентирован как на конвенциональные, так и транкинговые сети. Данные стандарты позволяют обеспечить различную конфигурацию сетей, поддерживают различные режимы передачи речи и данных, а также обеспечивают интеграцию с сетью общего пользования и фиксированными сетями. При этом в плане меньших финансовых затрат на модернизацию ПСПР и легкой возможности перехода от имеющихся на данный момент аналоговых ПСПР стоит выделить стандарт DMR. Технологии, используемые в стандарте, позволяют в два раза сократить выделяемый для аналоговых ПСПР частотный ресурс. Несмотря на вдвое меньшую полосу частот вид формируемого радиосигнала схож по структуре с аналоговым, благодаря чему несложно реализовать работу терминала в двух режимах: аналоговом и цифровом. Построение сети в соответствии со стандартом DMR схоже по конфигурации с существующими аналоговыми сетями. При замене устаревшей сети на сеть стандарта DMR нет необходимости в перепроектировании расположения базовых станций и частотного плана в виду того, что ее оборудование использует те же частоты. Скорее всего, именно стандарт DMR и его продолжение dPMR получат широкое распространение в России в ближайшие несколько лет.

Однако цифровизация существующих ПСПР является лишь переходным этапом. Эволюция ПСПР в дальнейшем подразумевает повышение быстродействия и внедрение новых сервисов передачи данных, что возможно с появлением мобильных сетей ШПД (рисунок 3). Это связано с растущей потребностью пользователей ПСПР в передаче «тяжелого» контента: видео реального времени, быстрой передачи файлов большого размера.

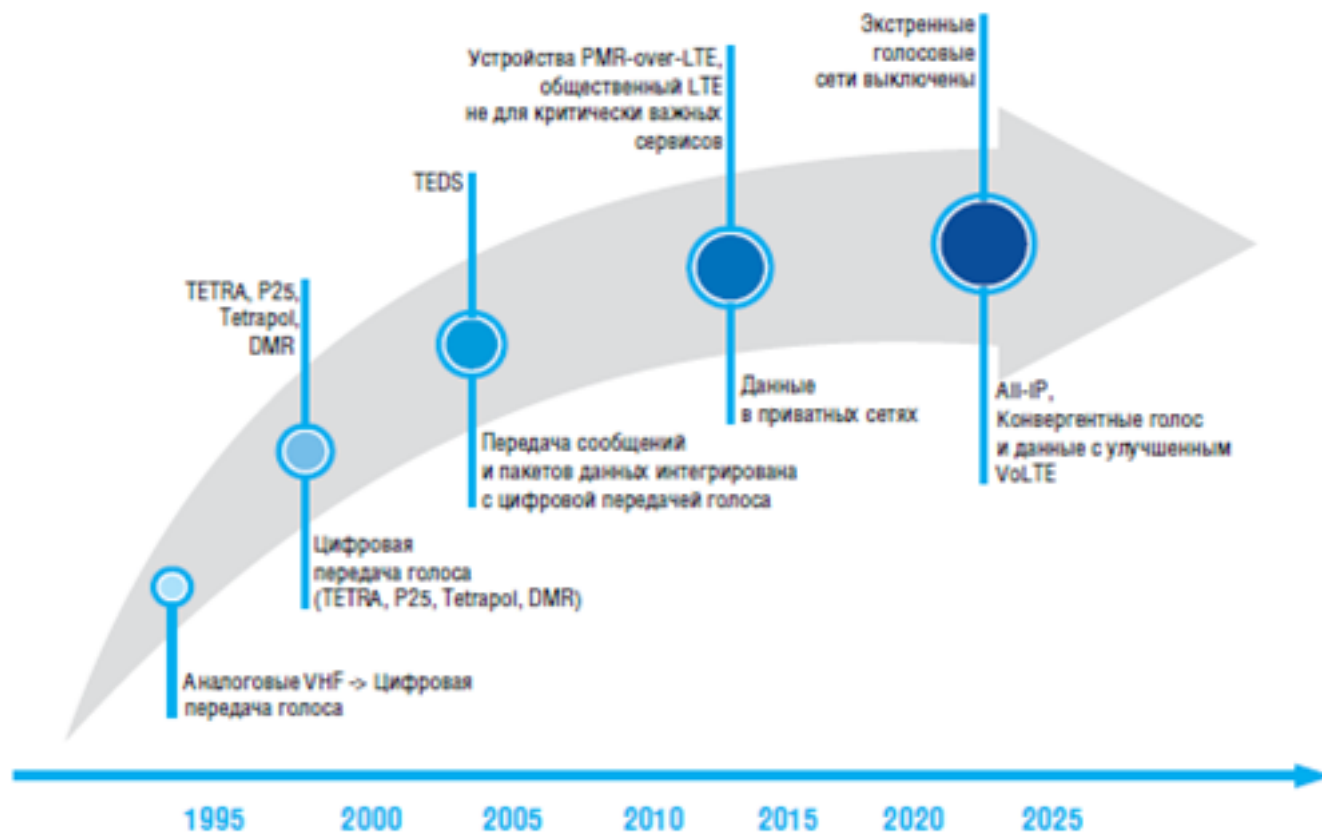


Рисунок 3. Эволюция ПСПР [3]

Реализацию данных сетей мобильного ШПД предварительно планируется осуществить на основе технологии LTE. Однако существующий стандарт 4G не адаптирован под функционал, который предоставляется современными ПСПР. Это в большей степени касается расширенных функций телефонии: быстрый вызов, подавление шумов, высококачественный канал, шифрование на уровне радиointерфейса, широкополосная передача и др. Хотя данный функционал возможно обеспечить за счет OTT-сервисов поверх протокола IP в действующем стандарте LTE, все же надежность и эффективность такого решения оказывается не соответствующим жестким требованиям, предъявляемым к современным ПСПР.

На сегодняшний момент в виду отсутствия готового стандартизованного решения, а также инерционности процессов лицензирования и внедрения новых технологий в России, говорить о внедрении оборудования, использующего технологии мобильного ШПД, в ближайшие годы преждевременно.

Список литературы:

1. Материалы сайта <http://www.tssonline.ru>.
2. Материалы сайта <http://www.connect.ru>.
3. Национальная радиоассоциация. Направления и тенденции развития новейших радиотехнологий на период до 2025 года. Электронное издание. – М., 2015. – 128 с.
4. Сакалема Д.Ж. Подвижная радиосвязь / Д.Ж. Сакалема. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 512 с.

