

**Калякин****Александр Николаевич,**начальник отдела организации и развития связи  
Управления информационных технологий и связи  
МЧС России, полковник

Стандарт конвенционной профессиональной радиосвязи DMR (Digital Mobile Radio), разработанный Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI) как единый общеевропейский стандарт цифровой радиосвязи, знаменует новую эру перехода от аналоговой к цифровой радиосвязи.

В основе технологии DMR лежит принцип TDMA (Time Division Multiple Access, многостанционный доступ с временным разделением каналов), что позволяет разместить два временных интервала на одной частотной несущей с сеткой частот 12,5 кГц с возможностью реализации двух независимых логических каналов.

Сотрудникам Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее МЧС России) при реагировании на чрезвычайные ситуации (далее ЧС), социально-значимые происшествия, пожары необходима непрерывная, надежная и четкая голосовая связь. Любое искажение аналогового сигнала, вызванное внешними факторами, непосредственно влияет на качество речи, воспроизводимой приёмником. Слабый сигнал можно усилить и ретранслировать, но изна-

## Частотно-территориальное планирование сетей по стандарту DMR в интересах территориальных органов МЧС России (на примере главных управлений МЧС России по Республике Крым и городу Севастополю)

чальное качество речи восстановить невозможно. В системах связи DMR используются средства исправления ошибок, позволяющие воспроизвести речь практически в оригинальном качестве. Данный стандарт при создании ведомственной сети МЧС России перспективен, так как он допускает создание не только стационарных сетей, но и подвижных с мобильным ретранслятором (ретрансляторами), что обеспечивает создание локальной радиосети (радиосетей) в районе ЧС.

Стандартом предусмотрена возможность создания полноценной сети радиосвязи путем масштабирования подсистемы стационарных радиостанций, подключаемых к центру управления сетью по сети передачи данных, используя-

щих IP-протокол. Наличие такого функционала позволяет строить сети, аналогичные цифровым транкинговым сетям, при этом их построение и эксплуатация оказывается более простой.

Решение задачи частотно-территориального планирования означает определение приемлемой конфигурации расположения базовых станций, достаточной высоты антенн и мощности передатчиков для соответствия требованиям к радиопокрытию, а также формирование частотного плана сети, обеспечивающего необходимую канальную емкость. Под радиопокрытием понимается обеспечение требуемого превышения уровня сигнала над суммарным уровнем помех для прямого и обратного направлений в определенной области вокруг ба-

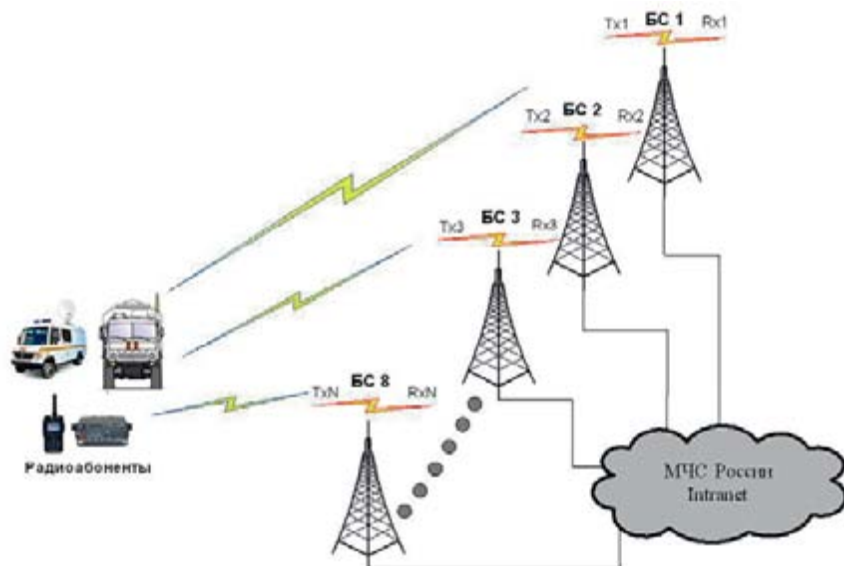


Рис. 1. Топологическое построение сети DMR территориального органа МЧС России

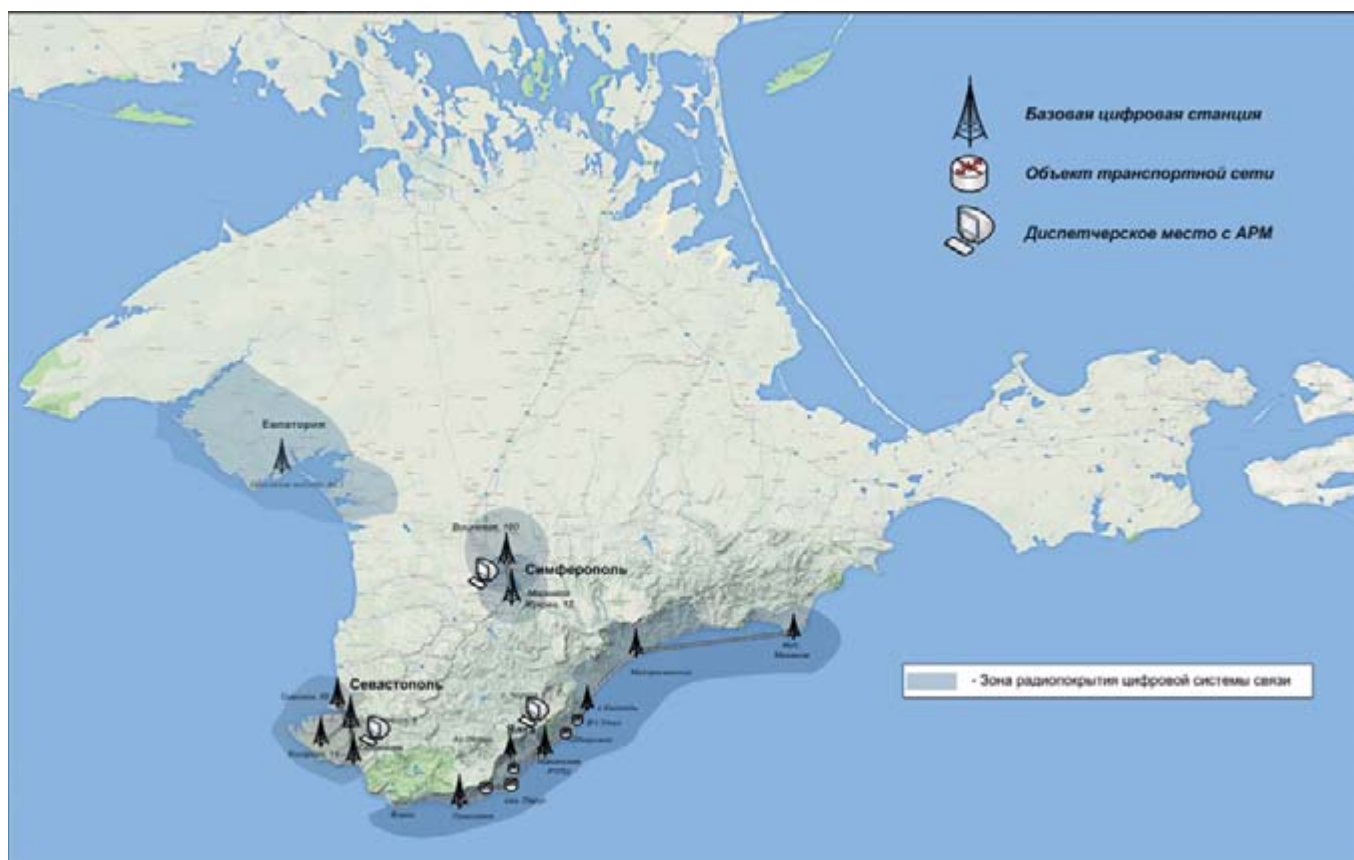


Рис. 2. Построение сети DMR главных управлений МЧС России по Республике Крым и г. Севастополю

зовой станции. При этом выделяется четыре основных этапа:

- анализ имеющихся исходных данных и формирование согласованного с заказчиком массива данных для формирования частотно-территориального плана;
- расчет начального радиопокрытия, без учета помех, и, при необходимости, корректировка исходных данных;
- формирование частотного плана и расчет итогового радиопокрытия с учетом помех;
- количественная оценка качества планирования, визуализация результатов расчета итогового радиопокрытия с учетом помех, формирование частотно-территориального плана.

С вхождением Крымского полуострова в состав Российской Федерации возникла необходимость адаптации дислоцированных на его территории пожарно-спасательных подразделений в систему государственной противопожарной службы (далее ГПС) МЧС России, одним из направлений которой стал переход системы организации управления этими сила-

ми на стандарты и материально-техническую базу, применяемые пожарно-спасательными формированиями МЧС России.

Характер и интенсивность распределения рисков ЧС по территории Крымского полуострова определяет построение системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями с требованиями:

- прикрытия административных центров и важнейших объектов инфраструктуры и экономики полуострова;
- сплошного радиопокрытия курортной зоны, включающей южное и юго-западное побережье.

Кроме того, системы полуострова должны строиться на российском частотном диапазоне, используемом подразделениями ГПС МЧС России, переход на который должен сопровождаться внедрением последних достижений в сфере телекоммуникаций, в том числе цифровых технологий связи и передачи информации.

Оперативность реагирования на ЧС и слаженность при взаимодействии между подразделениями, в том числе различных федераль-

ных органов, определяются качеством управления, материальной основой которого является организация (стандарт, протокол) системы связи, обмена и обработки информации, подготовки и поддержки управленческих решений, при этом должны обеспечиваться:

- минимизация времени оповещения пожарно-спасательных подразделений МЧС России и обеспечение их оперативного прибытия на место ЧС;
- непрерывное управление действиями этих подразделений в процессе ликвидации последствий ЧС, в том числе в горной местности, в районах сплошной высотной застройки и местах массового пребывания и отдыха людей.

На территории Крымского полуострова был развернут сегмент ведомственной цифровой сети связи МЧС России на основе цифровой системы радиосвязи стандарта DMR, которая позволила:

- обеспечить возможность организации групп абонентов, выполняющих определенную задачу, работающих на собственном «виртуальном» канале;



- иметь минимальное время входящего вызова в связь;
- осуществить создание групп абонентов;
- иметь возможность индивидуального вызова и организации выхода на ведомственную телефонную сеть;
- осуществить общий вызов всех абонентов системы связи;
- иметь возможность осуществления функции мониторинга местоположения абонентских радиостанций за счёт встроенного в абонентскую радиостанцию (возимую и носимую) приёмопередатчика ГЛОНАСС.

Основой для формирования частотно-территориального плана были следующие исходные данные:

- сведения о предполагаемом местоположении базовых станций,
- сведения о возможностях размещения антенного оборудования,
- сведения о конфигурации оборудования,
- возможные режимы работы базовых станций.

На втором этапе был сформирован частотный план с требуемой канальной емкостью базовых станций и доступным частотным ресурсом. Следующим шагом был расчет зон радиопокрытия для мест размещения базовых станций, корректировка мест размещения и предварительное назначение групп частот. На третьем этапе производился учет внутрисистемных помех, в результате чего была сформирована зона устойчивого радиопокрытия с коэффициентом устойчивости не менее 0,75. На заключительном этапе был сформирован частотно-территориальный план, включивший в себя места размещения радиоэлектронных средств, их характеристики и назначенные частоты.

Опыт частотно-территориального планирования сетей стандарта DMR свидетельствует о необходимости соблюдения следующих рекомендаций:

1. необходима строгая этапность планирования,
2. при планировании стационарной составляющей должны использоваться модели прогнозирования радиопокрытия, учитывающие особенности рельефа,
3. необходимо применение специализированного программного обеспечения, учитываю-

щего особенности технологии и специфику планирования сетей DMR.

Применение частотно-территориального планирования позволило существенно сократить требуемый частотный ресурс, значительно повысить качество передаваемых голосовых сообщений, получить дополнительные сервисы цифровой системы.

Вышеперечисленные свойства определили выбор стандарта связи DMR в качестве основы для создания системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями Республики Крым, развитие которой в дальнейшем позволит создать систему радиосвязи для всех служб МЧС России с применением единого парка абонентских радиостанций.

В результате проведенных в 2014 году работ по созданию системы оперативного управления подразделениями МЧС России на территории Крымского полуострова:

- в системе МЧС России впервые осуществлен переход на качественно новый уровень материальной базы организации управления силами и средствами — создана цифровая система оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, которая обеспечивает радиопокрытие важнейших административных и промышленных центров Крыма и мест массового отдыха людей;
- на оснащение Симферопольского, Ялтинского, Евпаторского пожарных гарнизонов Главного управления МЧС России по Республике Крым поступили современные цифровые средства радиосвязи (мобильные, носимые и стационарные радиостанции), а пожарно-спасательные силы Главного управления МЧС России по г. Севастополю переоснащены на цифровые средства связи в полном объеме;
- развернуты диспетчерские центры контроля, мониторинга и оперативного реагирования на базе программного обеспечения «ТАКТ ПРО» в городах Симферополе, Ялте и Севастополе, позволяющие оперативно при необходимости осуществлять администрирование системы цифровой связи, а при наращивании группировки сил МЧС

России в районе ЧС — создавать и объединять группы абонентов в зависимости от привлеченных сил, осуществлять контроль за их перемещением (прибытием и развертыванием на месте) на предустановленном картографическом программном обеспечении;

- разработан комплект документации на автоматизированную систему оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, обеспечивающий сборку, монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования, а также возможность масштабирования системы за счет ее развертывания в соседних территориальных подразделениях ГПС МЧС России;
- проведена работа по обследованию территории Крымского полуострова в целях изучения возможностей дальнейшего развития созданной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, с последующим охватом ею всех пожарно-спасательных подразделений Республики Крым;
- организовано и обеспечено организационно-техническое взаимодействие оперативных служб МВД России, МЧС России, Минздравсоцразвития России на территории Крымского полуострова по вопросам организации связи.

Реализация мероприятий по развертыванию системы оперативного управления подразделениями МЧС России на территории Крымского полуострова в 2014 году позволила значительно повысить эффективность действий пожарно-спасательных сил МЧС России и взаимодействующих служб органов исполнительной власти при ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера, сократить время оповещения и прибытия на место происшествия оперативных подразделений, обеспечить принятие оптимальных и своевременных решений на организацию работ в зоне ЧС и оперативное управление созданной группировкой сил, смягчить последствия ЧС — сохранить жизни граждан, уменьшить потери имущества и материальных ценностей.