

Локтионов Олег Викторович

канд. техн. наук, старший преподаватель

Грачев Юрий Александрович

канд. пед. наук, доцент, начальник кафедры, полковник полиции

Никишкин Александр Владимирович

канд. юрид. наук, член-корреспондент РАЕН, доцент,

подполковник полиции

ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет МВД России»

г. Санкт-Петербург

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНКИНГОВОЙ РАДИОСВЯЗИ ГУ МВД ПО Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГУ И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация:** в статье рассматривается система связи Главного управления Министерства внутренних дел по городу Санкт-Петербургу и Ленинградской области с момента построения до наших дней. Авторами освещаются основные этапы становления современной системы связи, а также описываются преимущества и области системы цифровой транкинговой радиосвязи на примере ГУ МВД по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области.*

***Ключевые слова:** транкинговая радиосвязь, ретранслятор, зона покрытия, конвенциональный канал, цифровая радиосвязь, межсистемный шлюз, центральный коммутатор.*

История транкинговой радиосвязи в ГУ МВД по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (далее ГУ МВД) начинается в 1993 году с построения системы с децентрализованным управлением протокола SmartTrunk II в преддверии проведения Игр доброй воли. На пике своего развития система состояла из 15 каналов, размещённых на 5 сайтах. Система обслуживала порядка 1200 абонентов и использовалась, прежде всего, для доступа в городскую и ведомственную телефонные сети как альтернатива дорогостоящей в то время сотовой

связи. Система пережила несколько модернизаций и эксплуатировалась до 2008 года.

Следующим этапом стало, непосредственно, развёртывание сети протокола APCO-25, хотя и в конвенциональном режиме, к празднованию 300-летия Санкт-Петербурга в 2003 году. Сеть представляла собой 15 ретрансляторов, объединённых в группы по 3 в режиме multicast и размещённых на 3 сайтах.

Использование развёрнутой сети APCO-25 позволило организовать непрерывное управление силами и средствами ГУ МВД, задействованными в охране общественного порядка при проведении общественно-массовых мероприятий, а также обеспечить межведомственное взаимодействие. При проведении лазерного шоу в рамках празднования 300-летия Санкт-Петербурга, сеть позволила сохранить управление и взаимодействие подразделений ГУ МВД и приданных сил, как единственная система связи, оставшаяся в работоспособном состоянии при увеличившейся нагрузке на ведомственные сети и сети коммерческих операторов в связи с большим скоплением граждан, сил и средств, задействованных для охраны общественного порядка. Хотя стоит признать, что количество абонентов сети на тот момент не превышало трёхсот единиц.

В 2006 году указанная конвенциональная радиосеть APCO-25 была модернизирована до транкинговой. Был установлен транкинговый коммутатор, увеличено количество сайтов и ретрансляторов [2, с. 114].

Однако возможности коммутатора позволили интегрировать конвенциональную радиосеть в транкинговую лишь на уровне создания жёсткой связки (patch) одна транкинговая группа – один конвенциональный канал. Трафик фактически ретранслировался между сетями через операторские консоли обеих систем.

Созданная сеть стала называться «Транкинговая цифровая радиосеть ГУВД по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области стандарта APCO-25» (далее ТЦРС APCO-25).

Модернизация радиосети совпала с подготовкой к проведению в Санкт-Петербурге Саммита «Группы двадцати» и созданием в ГУ МВД Центра управ-

ления нарядами милиции общественной безопасности, на основе которого, был развёрнут оперативный штаб по управлению силами и средствами, задействованными в охране общественного порядка при проведении мероприятий Саммита.

Для обеспечения работы оперативного штаба в Центре были установлены операторские консоли и сформированы рабочие места сотрудников подразделения общественной безопасности для общего управления нарядами, сотрудников вневедомственной охраны и дорожно-патрульной службы для управления нарядами охраны и патрулями ДПС соответственно. Впоследствии Центр управления нарядами стал использоваться для обеспечения всех общественно массовых, культурных и спортивных мероприятий постоянно наращивая функциональную составляющую и техническую оснащённость [4, с. 40].

Уже к 2008 году в ходе эксплуатации сети всё чаще и чаще стала возникать необходимость увеличить зону покрытия и пропускную способность ТЦРС АРСО-25, улучшить качество радиосвязи аналоговых конвенциональных сетей территориальных органов.

Надо сказать, что к этому времени практически все радиосети территориальных органов на районном уровне были обеспечены современными стационарными радиостанциями, а дежурные части территориальных подразделения Санкт-Петербурга были оснащены коммутаторами радиосетей на базе диспетчерских консолей ZETRON 4010 с дистанционным подключением до 5 радиостанций (по числу радиосетей территориального органа – патрульно-постовая служба, дорожно-патрульная, наряды вневедомственной охраны, канал общественно-массовых мероприятий и т.д.), дежурная часть ГУ МВД использовала коммутатор аналоговых радиосетей на базе модели ZETRON 4048 к которому было подключено дистанционно более 40 радиостанций. Но при этом исторически сложилось, что ретрансляторы в радиосетях территориальных органов практически не использовались. Такое построение радиосетей позволяло обеспечить передачу циркулярных сообщений всем подчинённым нарядам, коммутацию (объединение радиосетей) при решении совместных задач, качествен-

ную, устойчивую радиосвязь между дежурными частями и от дежурной части до наряда и в обратном направлении, а вот сегмент наряд – наряд сильно терял в качестве, что негативно сказывалось на оперативность действий нарядов при решении совместных задач.

Примерно на это же время приходится активное внедрение в подразделениях ГУ МВД, в первую очередь, патрульно-постовой службы, оборудования мониторинга автотранспорта. При этом нормативной базой, регламентирующей эксплуатацию системы мониторинга автотранспорта, было чётко определено, что наряд действует в зоне ответственности, на маршруте патрулирования, а выезд за пределы административного района расценивался как служебный проступок.

Таким образом, на основе опыта эксплуатации собственных цифровых сетей, учитывая практику коллег по отрасли, уровень развития аналоговых радиосетей и их функциональные возможности, а так же требования нормативно-правовой основы для функционирования подразделений органов внутренних дел на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области, были определены требования к дальнейшему развитию системы цифровой радиосвязи [5, с. 177].

1. Радиосеть должна быть цифровой. Сравнивая качество связи при одних и тех же условиях в цифровом и аналоговом виде, цифровая связь обеспечивает явное преимущество в качестве и это качество стабильно в зоне действия сети.

2. Должен быть обеспечен плавный переход от аналоговых к цифровым сетям. При более чем 20-тысячном парке аналоговых средств связи, находящихся в эксплуатации, постепенный переход к цифровым сетям более чем актуален.

3. Радиосеть должна быть единой. Иметь центральный коммутатор, к которому подключаются радиосети, системы, ресурсы и т. д. На базе центрального коммутатора функционирует главная радиостанция ГУ МВД, которая должна иметь возможность входить во ВСЕ радиосети и установить устойчивую двустороннюю связь с *любым* абонентом подчинённых радиосетей.

4. При построении сети должен использоваться принцип территориальности. Это означает, что абоненты разделены по территориальному признаку в жёстких границах административных районов и в 99% случаев, покидать эти границы им категорически запрещено. На основе территориальных сегментов строятся радиосети территориальных подразделений ГУ МВД на районном уровне, обеспечивается работа главных радиостанций У(О)МВД, стационарных, возимых и носимых абонентских радиостанций территориального органа.

5. Радиосеть должна обладать живучестью. Даже при выходе из строя центрального коммутатора территориальные сегменты должны функционировать.

6. В административных границах районов Санкт-Петербурга при оценке качества связи и покрытия сети необходимо ориентироваться на абонента с носимой радиостанцией.

7. На территории Ленинградской области при оценке качества связи и покрытия сети необходимо ориентироваться на абонента с возимой радиостанцией.

8. Оборудование должно отвечать современным требованиям по построению сетей, типу используемых каналов для организации межсайтовых соединений и максимально использовать уже имеющиеся ресурсы (в первую очередь – ресурсы ЕИТКС МВД).

На основании указанных требований, в 2008 году было подготовлено техническое задание для выбора оборудования территориального сегмента сети. В результате проведённого Администрацией Санкт-Петербурга конкурса выбор был остановлен на оборудовании производства ТАИТ. Оно отвечало всем требованиям, и уже на тот момент в ретрансляторах имелись встроенные сетевые карты, использовалась технология Ethernet для организации межсайтовых связей, компаратор для построения сетей разнесённого приёма конструктивно являлся частью ретранслятора и при этом массогабаритные показатели позволяли в 2–3 раза сократить размеры аппаратных шкафов по сравнению оборудованием, установленным в ГУ МВД ранее.

Данное техническое решение и было решено использовать в качестве стратегии развития системы радиосвязи ГУ МВД.

В результате реализации выбранной стратегии система цифровой радиосвязи в ГУ МВД представляет собой следующий комплекс:

1. Транкинговый цифровой сегмент сети. Эта часть сети является основой для всей системы радиосвязи ГУ МВД и на базе ТЦРС APCO-25 функционально реализована главная радиостанция дежурной части ГУ МВД.

Транкинговая сеть используется в первую очередь для организации связи при проведении общественно-массовых, спортивных и культурных мероприятий, в том числе международного уровня.

На основе транкинговой сети развёрнута сеть управления и взаимодействия. Во всех дежурных частях территориальных органов на районном уровне, взаимодействующих структурах органов государственной власти, оперативных штабах при проведении разного рода мероприятий, установлены абонентские радиостанции транкинговой сети, настроенные на единую, сквозную группу управления. Это позволяет абонентам ТЦРС APCO-25 быстро и эффективно решать задачи управления, не теряя времени на выбор канала, группы, сети, и неважно, на территории какого административного района Санкт-Петербурга [6, с. 42].

2. Конвенционный цифровой сегмент сети. Этот сегмент сети ГУ МВД развёрнут на территории Санкт-Петербурга.

Здесь при выборе стратегии учитывались следующие факторы:

- абонентами сети являются сотрудники патрульно-постовой службы, дежурных частей и т. д. Территориальные подразделения вневедомственной охраны и дорожно-патрульной службы работают в отдельных радиосетях;
- зона обслуживания абонентов ограничена территориальными границами административного района;
- покрытие сети рассчитано на абонента с носимой радиостанцией;
- пропускная способность сети рассчитана не более чем на 100 активных абонентов, заступающих ежедневно на службу;

– активность абонентов при стандартном варианте несения службы не очень высока.

Как уже говорилось, данный сегмент сети предназначен для работы всех служб территориального органа на районном уровне, за исключением подразделения вневедомственной охраны и дорожно-патрульной службы.

В Санкт-Петербурге насчитывается 18 административных районов и, соответственно, 18 территориальных Управлений (отделов) МВД на районном уровне. Районы города различны по площади и конфигурации.

Для построения этого сегмента сети использовались цифровые ретрансляторы «Радон». Данные ретрансляторы имеют функциональные возможности для объединения (сетевые интерфейсы, в частности Ethernet), для построения сетей с разнесённым приёмом, multicast, simulcast (встроенный компаратор сигналов) и имеют модульную конструкцию (при отсутствии необходимости в каком-либо модуле, он может быть исключён из комплектации) [1, с. 69].

Один из ретрансляторов в группе является приёмо-передающим. Он же выполняет функции компаратора – при многостанционном приёме выбирает из всех принятых сигналов лучший и его ретранслирует в эфир. Другие ретрансляторы в группе являются выносными приёмниками. При этом передающим может быть назначен любой из ретрансляторов группы, а переключение производится удаленно с помощью специального программного обеспечения оператором радиосети. Для организации междоменных связей используются возможности ИСОД МВД и сеть широкополосного радиодоступа ГУ МВД.

Известно, что дальность связи определяется по самому худшему элементу (в данном случае это носимая радиостанция). Мощности одного передатчика достаточно для покрытия территории в радиусе до 20 км (при протяжённости Санкт-Петербурга с севера на юг порядка 40 км), а разнесённые приёмники обеспечивают уверенный приём в радиусе до 5 км. Таким образом, используемая схема включения ретрансляторов обеспечивает дальность связи в условиях городской застройки до 10–15 км.

В состав каждой из 18 радиосетей включен межсистемный шлюз «транкинговая группа – конвенциональный канал», а в транкинговой сети созданы группы для каждой районной конвенциональной подсети. Таким образом, дежурная часть ГУ МВД через главную радиостанцию имеет возможность работать в радиосетях территориальных органов, передавать нарядам циркулярные сообщения, а абоненты районных сетей радиосвязи связываться с дежурной частью ГУ МВД на своём канале.

3. Конвенциональный сегмент синхронного вещания. Этот сегмент сети ГУ МВД развёрнут на территории Ленинградской области.

Здесь при выборе стратегии учитывались следующие факторы:

- абонентами сети являются сотрудники патрульно-постовой службы, дежурных частей, дорожно-патрульной службы отд. Территориальные подразделения вневедомственной охраны работают в отдельной радиосети;

- зона обслуживания абонентов охватывает обширную территорию, но при этом большая часть территории представляет собой малонаселённую сельскую местность;

- дорожная сеть Ленинградской области, а прежде всего федеральные трассы, проходят по территории нескольких районов.

- покрытие сети рассчитано на абонента с возимой радиостанцией;

- пропускная способность сети рассчитана не более чем на 100 активных абонентов, заступающих ежедневно на службу. Однако, при уровне выставления нарядов территориальными органами на районном уровне Ленинградской области 50–100 активных абонентов можно получить, объединяя районные подразделения по 2–3 в группу;

- активность абонентов при стандартном варианте несения службы не очень высока.

В Ленинградской области насчитывается 18 административных районов и, соответственно, 18 территориальных управлений (отделов) МВД на районном уровне.

Учитывая все факторы, Ленинградская область была поделена на несколько направлений:

- север. Несколько районов к северу от Санкт-Петербурга. Федеральная трасса М10 «Скандинавия»;
- запад. Западная часть области. Федеральная трасса А180 «Нарва»;
- юго-Запад. Юго-Западная часть области. Федеральная трасса Р-23 «Псков»;
- юг. Часть районов области к югу от Санкт-Петербурга. Федеральная трасса М10 «Россия»;
- восток. Федеральная трасса М-18 «Кола».

Для каждого направления сформирована радиосеть из ретрансляторов «Радон» и ТАИТ в режиме simulcast (синхронного вещания).

Для размещения в большинстве случаев используются аппаратные и мачты сотовых операторов. Для организации каналов управления используются арендованные у операторов каналы.

В режиме simulcast все ретрансляторы радиосети направления работают как один ретранслятор с очень большой зоной радиопокрытия. Все передатчики передают на одной частоте одновременно при этом синхронность фаз передаваемого сигнала достигается средствами прецизионных генераторов со стабилизацией от GPS/ГЛОНАСС приемников установленных на каждом радиосайте. Все ретрансляторы по каналам управления подключены к центральному коммутатору конвенциональной системы синхронного вещания, являющемуся составной частью центрального контроллера системы радиосвязи в целом. Центральный коммутатор выполняет функции компаратора – при многостанционном приеме выбирает из всех принятых сигналов лучший для последующей ретрансляции, а также отвечает за управление и мониторинг радиосетей [3, с. 58].

Количество ретрансляторов, места их размещения обеспечивают 100%-ное покрытие территории Ленинградской области в расчёте на пользователя с возимой радиостанцией.

Каждое из направлений через E&M-шлюз подключено к коммутатору ТЦРС АРСО-25. Таким образом, дежурная часть ГУ МВД через главную радиостанцию имеет возможность работать в радиосетях территориальных органов Ленинградской области, передавать нарядам циркулярные сообщения, а абоненты районных сетей радиосвязи связываться с дежурной частью ГУ МВД на своём канале.

Таким образом, в ГУ МВД на базе центрального коммутатора ТЦРС АРСО-25 построена единая радиосеть, объединившая все ранее разрозненные, разделённые стандартами, протоколами и частотными диапазонами радиосети.

В заключение хочется отметить, что возможности модернизированного коммутатора радиосети ГУ МВД не ограничиваются построением сети связи таких субъектов Российской Федерации, как Санкт-Петербург и Ленинградская область. Используя возможности транспортной сети, построенной в рамках ИСОД МВД на базе имеющегося в ГУ МВД коммутатора, возможно построить радиосеть органов внутренних дел Северо-Западного федерального округа.

Список литературы

1. Головешкин В.Б. Транкинговая связь в Вооруженных силах Российской Федерации / В.Б. Головешкин // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева. – 2016. – №5. – С. 69–70.
2. Грачёв Ю.А. Транкинговые сети радиосвязи в органах внутренних дел Российской Федерации / Ю.А. Грачёв, В.М. Булик // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2016. – №2 (70). – С. 112–115.
3. Демидов В.А. Техника связи ОВД / В.А. Демидов, М.В. Сильников, А.В. Шайтанов. – СПб., 2000. – 98 с.
4. Никишкин А.В. Отделы ГИБДД горрайорганов внутренних дел, пути совершенствования их деятельности / А.В. Никишкин // Психология обеспечения правопорядка и безопасности: материалы Международной научно-практической конференции. – 2008. – С. 39–42.

5. Никишкин А.В. Информационная безопасность личности, общества, государства / А.В. Никишкин, И.В. Степанов, М.С. Аюпов // Актуальные вопросы права, экономики и управления: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции / гл. ред. С.В. Лукашевич. – 2019. – С. 176–178.

6. Спатарь Е.В. Транкинговые системы связи и их использование в МЧС РФ / Е.В. Спатарь // Технические науки: теория и практика: материалы III Международ. науч. конф. (г. Чита, апрель 2016 г.). – Чита: Изд-во «Молодой ученый», 2016. – С. 40–43.