ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное казенное учреждение
«Научно-исследовательский центр «Охрана»

Утверждено
Первым заместителем начальника
ГУВО Росгвардии
генерал-майором полиции
А.В. Грищенко
7 декабря 2016 года

Организация работы кустовых ПЦО (функционирующих на территории нескольких населенных пунктов)

Методические рекомендации

Р 78.36.056-2016

Москва 2016

Методические рекомендации разработаны сотрудниками ФКУ «НИЦ «Охрана» В.В. Полонниковым, А.А. Михайловым, Л.И. Комаровой, Е.Н. Жердевым, Н.В. Николаевым, А.В. Котельниковым, под руководством к.т.н. А.Г. Зайцева с учетом замечаний и предложений сотрудников ГУВО Росгвардии И.В. Конюхова, Д.А. Головатого, С.Н. Клюжева.

«Организация работы кустовых ПЦО (функционирующих на территории нескольких населенных пунктов)»: Методические рекомендации (Р 78.36.056 - 2016). – М.: ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии, 2016. – 47 с.

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи руководящим и инженерно-технического сотрудникам (работникам) вневедомственной охраны, занимающимся вопросами организации и обеспечения работы пунктов централизованной охраны подразделений вневедомственной охраны в условиях оптимизации и укрупнения пунктов централизованной охраны и организации работы на них.

ВВЕДЕНЫ
С 1 января 2017 г.

© ФКУ «НИЦ «Охрана» Росгвардии, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Определения, обозначения и сокращения 4
2. Введение 6
3 Общие положения 7
4. Особенности выбора кустового ПЦО 9
4.1 Типовые структурные схемы 10
4.2 Выбор кустового ПЦО в зависимости от зон охраны и рельефа местности 13
4.2.1 Выбор кустового ПЦО при зоне реагирования, равномерно распределенной по площади 13
4.2.2 Выбор кустового ПЦО при вытянутой зоне реагирования 16
4.2.3 Выбор кустового ПЦО при наличии двух вытянутых зон реагирования 17
4.3 Выбор кустового ПЦО по прочим критериям 19
5. Организационные мероприятия при создании кустового ПЦО 20
5.1 Нормативные правовые акты Российской Федерации, Росгвардии и МВД России, регламентирующие организацию и работу ПЦО 20
5.2 Взаимодействие ДПУ с дежурными ЦОУ (ГОСДН) подразделений вневедомственной охраны территориальных органов ВНГ России и соседними строевыми подразделениями ВО 21
5.3 Организация контроля работы ПЦО и несения службы сотрудниками 21
6. Инженерно-технические мероприятия при организации кустового ПЦО 22
7. Заключение 23
8. Список использованных источников 24
Приложение А ..... Пример по выбору кустовых ПЦО с помощью многофакторного графика 25
Приложение В Транкинговая связь 30
Наиболее распространенные в МВД России стандарты транкинговой связи 31
APCO Project 25 31
TETRA 37
IDAS 41
MOTOTRBO Capacity Plus 46

1 Определения, обозначения и сокращения

В настоящих Рекомендациях применяются следующие основные термины и определения:

- нештатная ситуация - ситуация, при которой процесс обеспечения централизованной охраны объектов и имущества или состояние систем централизованного наблюдения (их элементов или программного обеспечения) выходят за рамки нормального функционирования;

- тревога - тревожное извещение, поступившее на ПЦН, вызванное проникновением, нападением (попыткой нападения) на охраняемый объект.

- АП - автопатруль;

- АРМ (автоматизированное рабочее место) - диспетчерское рабочее место на основе персональных электронных вычислительных машин, либо специализированных контрольных панелей интегрированных систем безопасности, позволяющее дежурному дистанционно управлять системой охраны и безопасности объекта и регистрировать поступающую информацию;

- АТС (ГТС) - автоматическая (городская) телефонная станция;

- ВО - вневедомственная охрана;

- ГЗ - группа задержания - подвижной наряд ВО численностью не менее двух сотрудников СП ВО, осуществляющий патрулирование, оперативное реагирование на сигналы «тревога», поступающие с охраняемых объектов, подключенных к ПЦН ОВО;

- ГНР ОВД - группа немедленного реагирования отдела внутренних дел;

- ГОСДН - группа обеспечения служебной деятельности нарядов ВО;

- ДПУ - дежурный пульта управления;

- Кустовое ПЦО - ПЦО которое кроме своей основной зоны, обслуживает несколько мелких населенных пунктов, в которых располагаются только группы задержания и посты по охране объектов;

- $К_{ус.}$ - коэффициент усиления;

- ЛВС (LAN) - локальная вычислительная сеть (локальная сеть, англ. Local Area Network) - объединение компьютеров комплекса средств автоматизации в локальную вычислительную сеть;

- МХИГ - место хранения имущества граждан;

- ОВД – территориальный отдел внутренних дел МВД России;

- ОВО – отдел (отделение) вневедомственной охраны;

- ОПС - охранно-пожарная сигнализация;

- ППИ - подсистема передачи информации: Составная часть системы централизованного наблюдения, предназначенная для передачи информации между подсистемами объектовыми и подсистемой пультовой и представляющая собой совокупность совместно действующих технических средств и модулей, объединенных каналами передачи информации (согласно ГОСТ Р 56102.1—2014);

- ПЦН - пульт централизованного наблюдения;

- ПЦО (пункт централизованной охраны) - диспетчерский пункт для организации и обеспечения на основе договоров централизованной охраны квартир, мест хранения имущества граждан и иных объектов различных форм собственности с помощью технических средств охраны, подключенных к системам передачи извещений;

- РСПИ - радиосистема передачи извещений;

- РТ – ретранслятор системы передачи служебной информации;

- р/с - радиостанция;

- СПИ - система передачи извещений;

- СП ВО - строевое подразделение вневедомственной охраны территориального органа ВНГ России;

- ТСО - технические средства охраны;

- УКВ - ультракороткие волны;

- ЦОУ - центр оперативного управления;

- GPON - глобальные пассивные оптические сети;

- IP - (интернет протокол), уникальный сетевой адрес узла или устройства в компьютерной сети;

- PON - пассивные оптические сети;

2 Введение

Методические рекомендации «Организация работы кустовых ПЦО (функционирующих на территории нескольких населенных пунктов)» (далее - рекомендации) разработаны на основе анализа проблемных вопросов организационно-штатной работы подразделений вневедомственной охраны и территориальных органов МВД России, а также положительного опыта, накопленного подразделениями вневедомственной охраны в области организации обеспечения централизованной охраны объектов и имущества граждан.

Данные рекомендации затрагивают вопросы организации и обеспечение работы кустовых ПЦО (функционирующих на территории нескольких населенных пунктов).

Примечание:

При руководстве Методическими рекомендациями необходимо учитывать, что они подготовлены в соответствии с нормативными правовыми актами в редакциях, действовавших на момент издания и возможно в дальнейшем претерпевших изменения.

3 Общие положения

ПЦО является структурным подразделением отдела (отделения) вневедомственной охраны и призван обеспечить:

- прием под охрану с помощью ТСО объектов различных форм собственности, особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации, квартир и мест хранения имущества граждан (МХИГ);

- контроль за сохранностью принятых под охрану материальных ценностей, с помощью ТСО;

- обработку информации о нарушениях целостности систем сигнализации охраняемых объектов (квартир, МХИГ), подключенных к СПИ;

- доведение тревожной информации ГЗ, дежурным частям ОВД.

Начальник подразделения вневедомственной охраны при принятии под охрану объекты, квартиры, МХИГ, подлежащих подключению к ПЦН в ПЦО, должен учитывать:

- их удаленность от ПЦО;

- техническую возможность подключения к ПЦН на ПЦО объектов, квартир и МХИГ;

- устойчивость каналов связи с принимаемыми под охрану объектами, квартирами и МХИГ.

Прием объекта под охрану оформляется заключением договора между ОВО и собственником. Заключение договора об охране осуществляется только после проведения обследования объекта, устранения выявленных при этом недостатков и приведения объекта в состояние, отвечающее условиям договора об охране. Объект считается принятым под охрану после подписания обеими сторонами договора об охране объекта.

На ПЦО возлагается выполнение следующих функций:

Внедрение, техническое обслуживание находящихся в эксплуатации, замена и списание выработавших установленные сроки эксплуатации: комплексов средств автоматизации, сиетем передачи извещений, ПЦН, аппаратуры контроля и управления доступом на ПЦО, источников резервного и бесперебойного электропитания, средств аудио- и видеозаписи, другой вспомогательной аппаратуры ПЦО.

Организация подключения к системам передачи извещений ПЦО ТСО, смонтированных на объектах.

Ввод в базу данных ПЦО необходимых сведений о подключаемых объектах.

Централизованное наблюдение состояний ТСО, установленных на охраняемых объектах.

Обработка и регистрация поступивших тревожных извещений.

Доведение тревожной и другой информации группам задержания строевого подразделения вневедомственной охраны, другим подразделениям Росгвардии, физическим лицам, органам и организациям - владельцам квартир, МХИГ иных объектов, имущества или их доверенным лицам.

Информация о поступлении сигнала «тревога» из охраняемых объектов, подлежащих обязательной охране полицией, расположенных вне территории обслуживания подразделения ВО, передается в дежурную часть территориального органа МВД России, в зоне ответственности которого расположен объект, для организации реагирования нарядами полиции.

Регистрация и контроль результатов отработки поступивших тревожных извещений.

Отключение ТСО от систем централизованного наблюдения и удаление из базы данных ПЦО (корректировка) сведений об объектах при расторжении договорных отношений (изменениях в перечне охраняемых объектов к договору).

Организация приема, хранения и выдачи дубликатов ключей от охраняемых квартир (МХИГ) в соответствии с инструкцией, утверждаемой начальником подразделения (при необходимости инструкция разрабатывается для каждого отдельного ПЦО). Инструкцией определяются алгоритмы приема, выдачи, хранения, уничтожения невостребованных дубликатов ключей, а также порядок и контроль ведения документации.

Допускается назначение ответственного за данное направление деятельности сотрудника из числа командного состава СП ВО с корректировкой его функциональных обязанностей.

Правильное ведение и обеспечение сохранности служебной документации.

Начальником подразделения вневедомственной охраны могут быть определены полномочия сотрудников, несущих службу на ПЦО, и работников ПЦО по проведению установленных нормативными правовыми актами Росгвардии мероприятий по приему под охрану и снятию с охраны объектов, а также осуществлению контроля технической укрепленности и эксплуатации установленных на них ТСО.

4 Особенности выбора кустового ПЦО

Создание кустового ПЦО происходит в результате оптимизации (сокращении) менее значимых ПЦО в небольших населенных пунктах с сохранением в этих районах подсистем передачи информации (ППИ) между объектовым оборудованием и пультовым оборудованием, расположенным на кустовом ПЦО.

Для доведения команд управления и передачи служебной информации для ГЗ в этих районах устанавливаются ретрансляторы связи.

При организации работы кустового ПЦО первоначально необходимо определиться с предполагаемой структурой кустового ПЦО. Структура кустового ПЦО в первую очередь зависит от объема предполагаемой оптимизации, (см. раздел 4.1 «Типовые структурные схемы»).

Далее необходимо оценить существующее расположение зоны реагирования ГЗ, принимая во внимание при этом и структуру рельефа местности, (см. раздел 4.2 «Выбор кустового ПЦО в зависимости от зон реагирования и рельефа местности»).

После этого необходимо учесть остальные критерии, могущие оказать влияние на размещение кустового ПЦО, «Выбор кустового ПЦО по прочим критериям»

Далее можно переходить к организационным мероприятиям по созданию кустового ПЦО (см. раздел 5 «Организационные мероприятиям по созданию кустового ПЦО»).

4.1 Типовые структурные схемы

Общая структура кустовое ПЦО предполагается наличие ПЦО и ППИ (подсистемы передачи информации), с которой происходит сбор информации от охраняемых объектов, (см. рисунок 1).

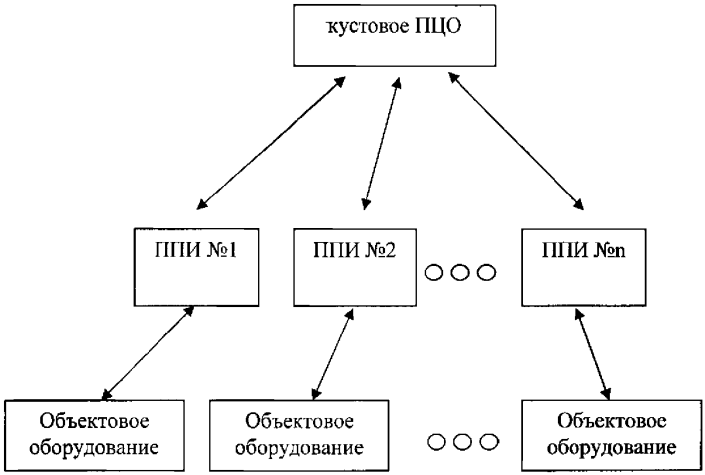

Рисунок 1 - Общая схема кустового ПЦО

При определении организации кустового ПЦО необходимо в первую очередь определить возможную структуру:

1) Различают схему с кустовым ПЦО, когда первоначально, сокращаемые ПЦО по своим функциональным возможностям близки к кустовому ПЦО.

2) Схему с кустовым ПЦО, когда сокращаемые ПЦО имеют минимальный состав. К этому варианту следует отнести и случай, когда вместо ПЦН функционируют удаленные рабочие места СПИ (АРМ), (см. рисунок 2).

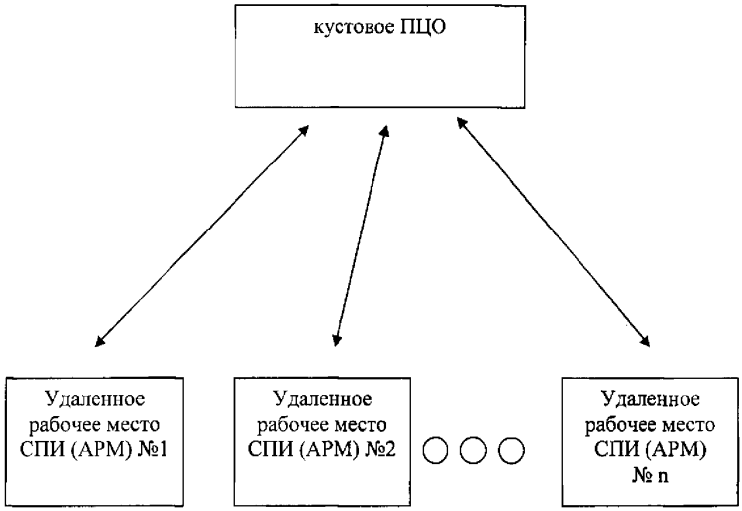

Рисунок 2 - Общая схема кустового ПЦО с удаленными рабочими местами СПИ (АРМ)

Выбор кустового ПЦО при этих двух схемах различен.

В первом случае первоначально все ПЦО между собой равноправны, занимают примерно одинаковые помещения.

Основным критерием при выборе кустового ПЦО при этом может служить фактор наилучшего взаимодействия с территориальными органами МВД России.

При наличии на данной территории УВО (ОВО) территориального органа ВНГ России по субъекту Российской Федерации, кустовые ПЦО должны быть территориально максимально к ним приближены с целью оперативного взаимодействия и управления приданными силами.

Структурная схема кустового ПЦО в этом варианте приведена на рисунке 3.

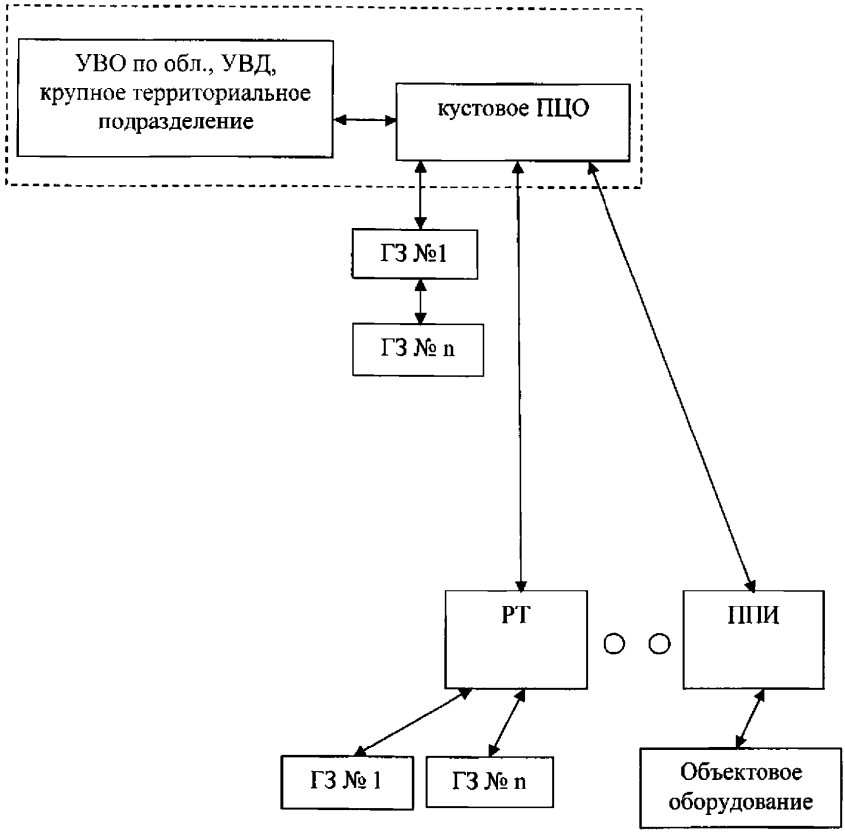

Рисунок 3 - Схема кустового ПЦО, расположенного рядом с УВО или УВД

В схеме с кустовым ПЦО, когда личный состав сокращаемых ПЦН минимален, выбор места расположения кустового ПЦО всегда будет привязан к месту расположения существующих ПЦО с максимальной численностью аттестованного состава (включая и базирование ГЗ).

4.2Выбор кустового ПЦО в зависимости от зон охраны и рельефа местности

4.2.1 Выбор кустового ПЦО при зоне реагирования, равномерно распределенной по площади

При равномерной зоне реагирования кустовое ПЦО должно находиться как можно ближе к центру данной зоны, (см. рисунок 4).

Оптимальность такого расположения определяется из того факта, что основные силы управления и реагирования ОВО, большинство служебных и технических помещений, средства связи и управления обычно находятся в районе расположения кустового ПЦО.

Исходя из перечисленного выше, оптимальным расположением кустового ПЦО является равноудаленность от обслуживаемых территорий.

При выборе места расположения кустового ПЦО в первую очередь необходимо обратить внимание на рельеф местности. При этом оцените возможность поднять как можно выше базовую антенну РСПИ (при её наличии) и базовую антенну ведомственной связи диапазона УКВ.

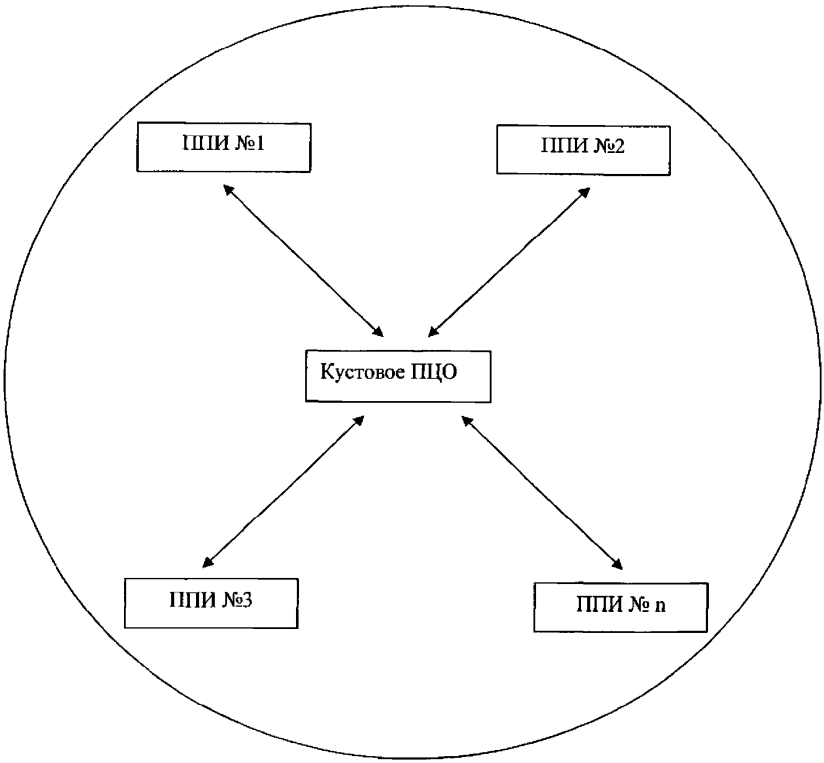

Рисунок 4 - Схема выбора кустового ПЦО при зоне реагирования равномерно распределенной по площади

Благоприятным местом для развертывания кустового ПЦО в этом случае будет являться многоэтажный дом, расположенный на естественном возвышении.

Далее необходимо убедиться, что пути распространения радиосигнала не блокируются высотными зданиями или рельефом местности (горы, холмы и т.д.).

Затем необходимо убедиться в том, что есть возможность осуществить устойчивую связь с территориальным отделом полиции и ГЗ.

Для этого необходимо подняться на крышу здания, предполагаемого для развертывания кустового ПЦО, затем по носимой радиостанции мощностью 5-6 Вт попытаться связаться с территориальным отделом полиции. Если сделать это удалось, то при работе мобильной р/с и использовании базовой антенны с $К_{ус.}$ = 6 дБ связь будет устойчивой.

Примечание. Технически более правильно развернуть базовую антенну ОВО, измерить передаваемый и принимаемый сигнал и убедиться в том, что соотношение сигнал/шум более 12 дБ (4 раза по напряжению). Данный вариант измерений более правильный, но он является более сложным по реализации из-за необходимости иметь специализированную измерительную аппаратуру, и требует гораздо больше времени на измерения по сравнению с первым вариантом.

Методика определения радиуса устойчивой связи с ГЗ проводится следующим образом:

- первоначально ГЗ находится рядом с предполагаемым местом развертывания кустового ПЦО;

- затем необходимо подняться на крышу здания, предполагаемого для развертывания кустового ПЦО, затем по носимой радиостанции мощностью 5-6 Вт попытаться связаться с ГЗ. При наличии связи ГЗ по радиальному направлению движется к границе зоны реагирования, периодически передавая информацию о своем местоположении. При потере связи машина ГЗ останавливается, затем снова пытаемся связаться с ПЦО. Если связь восстановить удалось, то эту точку следует признать за границу зоны уверенной связи.

При отсутствии возможности связаться с места автомашина разворачивается и начинает возвращаться к центру зоны, периодически останавливаясь и пытаясь связаться с предполагаемым местом развертывания кустового ПЦО.

Такие измерения необходимо провести несколько раз, двигаясь по взаимным противоположным радиальным направлениям, таким образом, будет определена зона взаимной радиовидимости ГЗ.

4.2.2 Выбор кустового ПЦО при вытянутой зоне реагирования

При выборе места развертывания кустового ПЦО при вытянутой зоне реагирования рекомендуется исходить из следующего:

- кустовое ПЦО должно располагаться в зоне с наибольшей плотностью объектов охраны или в центре зоны реагирования, (см. рисунок 5);

- все выводы, относящиеся к выбору места развертывания при зоне реагирования равномерно распределенной по площади, верны и для вытянутой зоны.

Важное значение: при выборе варианта размещения кустового ПЦО имеет рельеф местности в зоне охраны. Приоритет при этом будет отдаваться тому кустовому ПЦО, которое обеспечивает наибольший подъем над подстилающей поверхностью антенн.

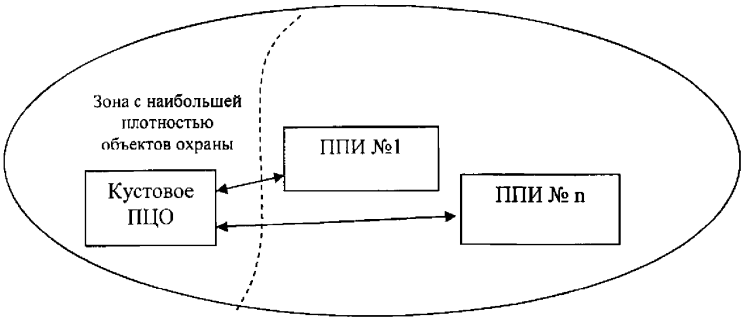

Рисунок 5 - Схема выбора кустового ПЦО при вытянутой зоне реагирования

4.2.3 Выбор кустового ПЦО при наличии двух вытянутых зон реагирования

Очень часто встречается ситуация, когда в зоне реагирования ОВО находятся две соприкасающиеся зоны. Чаще всего они имеют вытянутую форму, (см. рисунок 6 и рисунок 7).

Если одна из этих зон значительно превосходит другую, то рекомендованное место размещения кустового ПЦО находится в большей по размеру зоне охраны, (см. рисунок 6).

При наличии двух примерно одинаковых зон реагирования кустовое ПЦО рекомендовано размещать на границе двух этих зон, (см. рисунок 7).

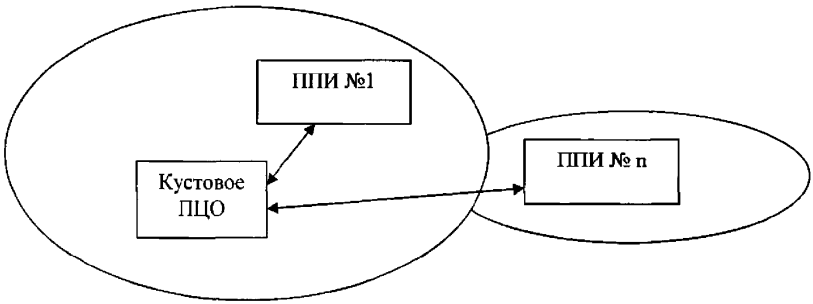

Рисунок 6 - Выбор кустового ПЦО при наличии двух разных вытянутых зон реагирования

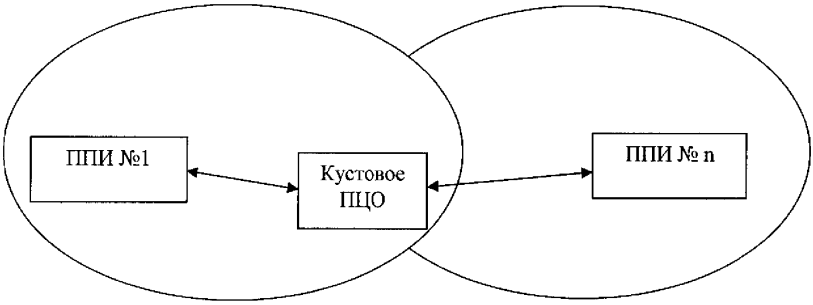

Рисунок 7 - Выбор кустового ПЦО при наличии двух одинаковых вытянутых зон реагирования

4.3Выбор кустового ПЦО по прочим критериям

В качестве прочих критериев будем рассматривать такие параметры как:

– изношенность (степень износа основных фондов) здания и/или помещения предполагаемого кустового ПЦО;

– наличие устойчивых каналов связи и передачи данных общего пользования (качество телефонных линий, наличие устойчивой зоны действия сотовых сетей, качество и бесперебойность работы сетей электропитания);

– наличие и качество подъездных дорог (в том числе и вероятность образования автомобильных «пробок»);

– среднее время реагирования на извещение «Тревога»;

– вероятность возникновения «пробок» и среднее время нахождения в них;

– возможность дальнейшего расширения территории кустового ПЦО (получение дополнительных площадей, строительство гаражей под служебный транспорт, возможность иметь места под открытые стоянки служебных автомобилей и т.д.).

Рекомендуется располагать ППИ на расстоянии не более 15 км от кустового ПЦО. Такое расстояние позволит обеспечить своевременную реакцию на извещение «Тревога» и гарантированно обеспечить передачу извещений с помощью РСПИ.

5 Организационные мероприятия при создании кустового ПЦО

5.1 Нормативные правовые акты Российской Федерации, Росгвардии и МВД России, регламентирующие организацию и работу ПЦО

Организационные мероприятия при создании кустового ПЦО должны проводиться в строгом соответствии с действующим законодательством и нормативно-правовыми документами, в первую очередь с:

1 Указом Президента РФ от 5 апреля 2016 г. № 157 «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации».

2 Федеральным законом от 3 июля 2016 г. № 226-ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации».

3 Указом Президента РФ от 30 сентября 2016 г. № 510 «О Федеральной службе войск национальной гвардии Российской Федерации».

4 Приложением к приказу Росгвардии и МВД России от 7 октября 2016 г. № 292 дсп/633 дсп «О некоторых вопросах организации взаимодействия войск национальной гвардии Российской Федерации с Министерством внутренних дел Российской Федерации, его территориальными органами (подразделениями) при выполнении задач по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности».

5 Приказом МВД России от 16 июня 2011 г. № 676 «Об утверждении инструкции по организации работы пунктов централизованной охраны подразделений вневедомственной охраны».

6 Приказом МВД России от 21 сентября 2015 г. № 900 «Об утверждении Наставления по организации деятельности строевых подразделений вневедомственной охраны полиции».

7 Приказом МВД России от 16 июля 2012 г. № 689 «Об утверждении инструкции по организации деятельности подразделений вневедомственной охраны территориальных органов Министерства внутренних дел Российской Федерации по обеспечению охраны объектов, квартир и мест хранения имущества граждан с помощью технических средств охраны».

5.2 Взаимодействие ДПУ с дежурными ЦОУ (ГОСДН) подразделений вневедомственной охраны территориальных органов ВНГ России и соседними строевыми подразделениями ВО

ЦОУ (ГОСДН) создаются в подразделениях ВО в целях сбора и обработки оперативной информации, оперативного управления нарядами строевых подразделений вневедомственной охраны.

Одной из задач ЦОУ является организация взаимодействия между нарядами СП ВО с дежурными частями территориальных органов МВД России.

Приказы и распоряжения старшего дежурной смены ЦОУ (ГОСДН), обязательные к исполнению сотрудникам дежурной смены и нарядам СП ВО.

При получении от оперативного дежурного дежурной части территориального органа МВД России, или из иных источников, информации, важной для организации работы по охране объектов или обеспечению правопорядка, ЦОУ (ГОСДН) незамедлительно доводит эту информацию до СП ВО.

При получении сообщения о срабатывании ТСО на охраняемых объектах (с помощью СПИ или от ДПУ) дежурная смена ЦОУ (ГОСДН) незамедлительно направляет на объект ГЗ и действует согласно инструкции, приведенной в Припожении Б.

5.3 Организация контроля работы ПЦО и несения службы сотрудниками

Порядок организации контроля несения службы нарядами ВО в составе комплексных сил Единой дислокации совместно с должностными лицами территориальных органов МВД России определен совместным приказом Росгвардии и МВД России от 07 октября 2016 г. № 292 дсп/633 дсп «О некоторых вопросах организации взаимодействия войск национальной гвардии Российской Федерации с Министерством внутренних дел Российской Федерации, его территориальными органами (подразделениями) при выполнении задач по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности».

6 Инженерно-технические мероприятия при организации кустового ПЦО

При организации связи между ППИ и кустовыми ПЦО первостепенное значение имеет надежность передачи информации. Рекомендуется осуществлять передачу информации автоматически с помощью локальных (LAN) и/или глобальных сетей.

Для этого рекомендуется использовать локальную городскую сеть ОВО на основе техиологий PON или GPON.

Более подробно эти вопросы изложены в Р 78.36.045-2014 «Защита локальных вычислительных сетей пунктов централизованной охраны (ЛВС ПЦО), при использовании глобальной сети Интернет в качестве среды передачи данных, выбор оптимального технического решения, обеспечивающего бесперебойную работу и информационную защиту ЛВС ПЦО».

Для резервирования каналов передачи данных необходимо использовать все доступные каналы связи: служебная р/с, прямая выделенная телефонная линия связи, специализированная служебная линия связи и т.д.

Не меньшее значение для организации надежного функционирования кустового ПЦО оказывает и надежность канала управления ГЗ, с учетом значительного расстояния между кустовым ПЦО и ГЗ, расположенными в удаленных населенных пунктах, в данной схеме почти всегда необходимо использовать ретрансляторы служебной связи.

Принципиально-качественный скачок при организации связи и передачи данных можно достигнуть, перейдя на цифровые р/с.

Отличия цифровой связи от традиционной аналоговой:

- избирательный вызов;
- кодирование цифровых переговоров;
- отправка текстовых сообщений, данных;
- интеграция с интернетом и IP-телефонией;
- возможность определения и передача координат.

Цифровые р/с могут организовывать как собственные сети (работа в специализированных протоколах), так и транкинговые сети.

7 Заключение

Оптимизация и укрупнения ПЦО кроме положительных факторов, выражающихся в снижении материальных затрат на организацию функционирования ПЦО несут и отрицательные моменты, что требует в свою очередь принятия компенсационных мер.

Данные меры, в первую очередь, предусматривают резервирование каналов передачи данных и дублирование каналов служебной связи.

Для резервирования каналов передачи данных необходимо использовать все доступные каналы связи: служебная р/с, прямая выделенная телефонная линия связи, специализированная служебная линия связи.

Перспективным направлением развития служебной радиосвязи являетея переход на цифровую радиосвязь.

При выборе места расположения кустового ПЦО в первую очередь необходимо обратить внимание на рельеф местности и конфигурацию зоны реагирования подразделений ОВО.

Кроме того, при выборе места расположения кустового ПЦО необходимо учитывать, факторы, приведенные в разделе 4.3. «Выбор кустового ПЦО по прочим критериям» настоящих рекомендаций.

При многофакторном принятии решения предлагается использовать метод выбора кустового ПЦО, указанный в приложении А. Данный метод наглядно графически показывает оптимальный вариант выбора места расположения кустового ПЦО.

8 Список использованных источников

1 Указ Президента РФ от 5 апреля 2016 г. № 157 «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации».

2 Указ Президента РФ от 30сентября 2016 г. № 510 «О Федеральной службе войск национальной гвардии Российской Федерации».

3 Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 226-ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации».

4 Совместный приказ Росгвардии и МВД России от 7 октября 2016 г. №292 дсп/633 дсп «О некоторых вопросах организации взаимодействия войск национальной гвардии Российской Федерации с Министерством внутренних дел Российской Федерации, его территориальными органами (подразделениями) при выполнении задач по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности».

5 Приказ МВД России от 16 июня 2011 г. № 676 «Об утверждении инструкции по организации работы пунктов централизованной охраны подразделений вневедомственной охраны».

6 Приказ МВД России от 21 сентября 2015 г. № 900 «Об утверждеиии Наставления по организации деятельности строевых подразделений вневедомственной охраны полиции».

7 Приказ МВД Росеии от 16 июля 2012 г. № 689 «Об утверждении инструкции по организации деятельности подразделений вневедомственной охраны территориальных органов министерства внутренних дел Российской Федерации по обеспечению охраны объектов, квартир и мест хранения имущества граждан с помощью технических средств охраны».

Приложение А

Пример по выбору кустовых ПЦО с помощью многофакторного графика

Проблемные вопросы, решаемые в результате развертывания кустового ПЦО:

– В настоящее время часто выбор ПЦО в качестве «кустового» носит субъективный характер, основанный на личном предпочтении без всестороннего анализа проблемы;

– Неоднозначность выбора места расположения кустового ПЦО, поскольку на этот выбор влияют сразу несколько факторов, например:

а) Численность личного состава после проведения укрупнения ПЦО.

б) Взаимоотношения и степень взаимодействия между ОВО и территориального органа МВД России.

в) Конфигурация зон реагирования ПЦО.

г) Степень износа и наличие свободных помещений при организации кустового ПЦО.

д) Наличие транспортных магистралей и их загруженность в разное время (суток).

е) Наличие и устойчивость работы каналов передачи информации (как ведомственных сетей, так и арендуемых, и сетей общего доступа).

Поскольку в данном случае решение является результатом компромиссов, обычно при этом строят многофакторный график, (см. рисунок А2).

Считается, что чем больше площадь изображенной фигуры, тем лучше, однако, количество единиц шага по осям выставляет сам пользователь и, если для Вас степень износа является приоритетом, то значение по этой оси у Вас будет максимальным. В другом случае для Вас приоритетом будет являться наличие устойчивых каналов связи и т.д., а значит и площади фигур для одних и тех же случаев будут разными. Поэтому выбор приоритетов и критериев оценки требует взвешенности.

Как пример, рассмотрим типовую ситуацию по выбору кустового ПЦО при зоне реагирования эллиптической формы. Четыре ПЦН располагаются в населенных пунктах, расположенных на магистральной трассе (волнистая линия), (см. рисунок А1).

В данном случае рассматривается один из способов выбора кустового ПЦО, при конкретной конфигурации ПЦН на местности, но и во всех остальных случаях, затрагиваемых в рекомендациях, логика построения диаграммы при этом идентична.

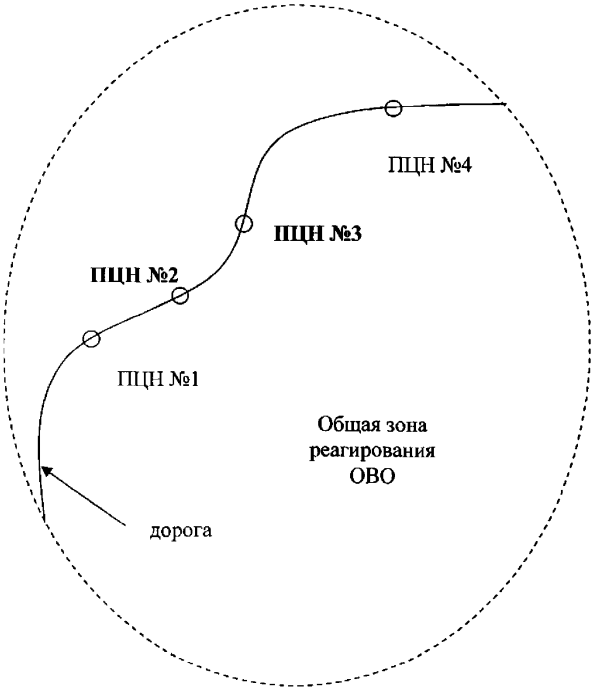

Рисунок А1 - Схема выбора кустового ПЦО

Поскольку ПЦН № 2 и ПЦН №3 расположены в центре общей зоны реагирования ОВО, то выбор кустового ПЦО произведем из них.

Выставим по 5-ти балльной системе для этих ПЦН коэффициенты. В общем случае система может иметь произвольное значение отсчетов, быть 10-ти балльной или иной, принципиально, чтобы масштабы по осям диаграммы были одинаковыми.

ПЦН №2 и ПЦН №3 в нашем случае одинаковы по размерам и численность личного состава работающих на них примерно равна. Укомплектованность личного состава - удовлетворительна.

В данном случае критерий **«Численности личного состава»** не является проблемным, поэтому по 5-ти балльной градации присваиваем ему значение - 3 балла для обоих ПЦН.

«Наличие транспортных магистралей» - ПЦН расположены в населенных пунктах, расположенных на одной и той же транспортной магистрали, (см. рисунок А1), поэтому аналогично первому случаю присваиваем этому критерию значение - 3 балла для обоих ПЦН.

«Наличие помещений»:

- ПЦН №2 - расположен в 5-этажном здании, соответственно базовые антенны вынесены на 5 этаж;

- ПЦН №3 - расположен в одноэтажном здании с максимальном выносом базовой антенны (с помощью мачты) на высоту 3 этажа;

Соответственно критерий ПЦН №2 -5 баллов, ПЦН №3 - 3 балла.

«Наличие и совершенность каналов передачи информации» (определяется субъективно по статистическим данным), для:

- ПЦН №2 - 4 балла;

- ПЦН №3 - 2 балла.

«Взаимодействие с территориальным органом МВД России»: ПЦН №2 взаимодействие с территориальным отделом полиции оценим в -5 баллов, ПЦН №3 в - 4 балла.

«Конфигурация зон обслуживания» - идентичная и в приведенном случае не имеет определяющего значения. Определим данный параметр в 2 балла для обоих ПЦН.

Далее построим многофакторную диаграмму для этих ПЦН, (см. рисунок А2, таблицу А1).

Таблица А1- Параметры для построения многофакторной диаграммы

Параметр	ПЦН №2	ПЦН №3
«Численности личного состава»	3	3
«Наличие транспортных магистралей»	3	3
«Наличие помещений»	5	3
«Наличие и совершенность каналов передачи информации»	4	2
«Взаимодействие с УВД»	5	4
«Конфигурация зон обслуживания»	2	2

Таким образом, из диаграммы наглядно видно насколько предпочтительно выбрать в качестве кустового ПЦО место расположение ПЦН №2 (чем больше площадь диаграммы, тем более предпочтителен данный выбор).

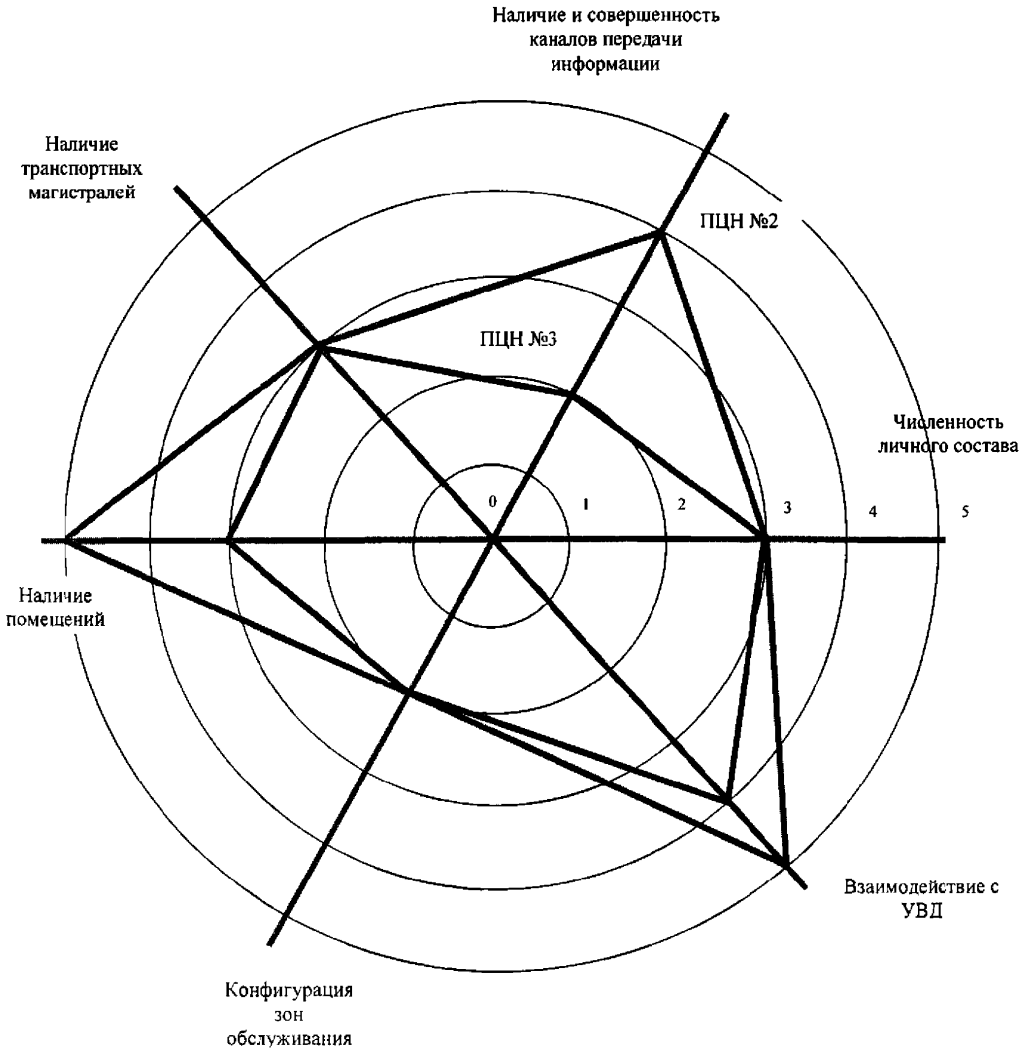

Рисунок А2 – Построение многофакторного графика применительно к кустовому ПЦО

Приложение В

Транкинговая связь

Выпускается большое количество систем транкинговой радиосвязи подходящих под самые разнообразные задачи. Всех их можно разделить по следующим параметрам и стандартам радиосвязи:

По способу передачи голосовых сообщений:

- аналоговые (SmarTrunk II, SmrLink, EDACS, LTR, MPT1327);

- цифровые (DMR, IDAS, NEXEDGE, EDACS, APCO 25, TETRA, Tetrapol).

По организации доступа к системе:

- без канала управления (SmarTrunk II);

- с распределенным каналом управления (LTR, SmrLink, APCO 25);

- с выделенным каналом управления (MPT1327, DMR, IDAS, NEXEDGE).

По способу удержания канала:

- с удержанием канала на весь сеанс переговоров (SmartrunkII, MPT);

- с удержанием канала на время одной передачи (LTR, Smrlink).

По конфигурации радиосети:

-однозоновые системы (Smartrank);

-многозоновые системы (DMR, NEXEDGE, IDAS, MPT, LTR, Smrlink, TETRA, APCO, EDACS, TETRAPOL).

По способу организации радиоканала:

- полудуплексные (SmartrankII, MPT1327, LTR, Smrlink, TETRA, APCO25, TETRAPOL, DMR, IDAS, NEXEDGE);

- дуплексные (TETRA, APCO25, TETRAPOL, DMR, NEXEDGE, IDAS).

В настоящее время аналоговые систем транкинговой радиосвязи признаны устаревшими. В МВД России получили распространение следующие транкинговые системы: APCO 25, TETRA, IDAS, MOTOTRBO Capacity Plus.

Наиболее распространенные в МВД России стандарты транкинговой связи

APCO Project 25

APCO Project 25 - стандарт, разработан в США в 1993 году, в своей первой части описывает связь на основе FDMA в канале 12,5 кГц, во второй - на основе TDMA с шириной канала 6,25 кГц; распространён в Северной Америке и странах под влиянием США; коммерческое воплощение - Motorola, др.

Примечание. APCO (Association of Public Safety Communications Officials – можно перевести как: Ассоциация официальных представителей коммуникационных служб организаций общественной безопасности), объединяет представителей правоохранительных органов примерно 70 стран.

Достоинства APCO

Система в первой фазе проекта обеспечивает спектральную эффективность как минимум в два раза выше, чем в существующих аналоговых системах.

Второй фазой Проекта предусмотрено повышение эффективности не менее чем в 4 раза по сравнению с аналоговыми системами.

Абонентские радиостанции обеспечивают возможности связи друг с другом, как в «обычном», так и в транковом режимах. При этом обмен голосовыми сообщениями может быть аналоговым, цифровым нешифрованным и цифровым шифрованным независимо от фирмы-изготовителя оборудования.

Система обеспечивает до четырех уровней шифрования:

1) Тип 1 – для засекреченной государственной правительственной связи;

2) Тип 2 – для несекретных систем коммуникации служб национальной безопасности;

3) Тип 3 – для несекретных сетей правительственных коммуникаций (например, службы общественной безопасности);

4) Тип 4 – для других целей (например, для поставок на экспорт).

Подсистемы радиосвязи имеют возможность объединения в большие системы.

Радиоабоненты имеют возможность роуминга (перемещения) между различными подсистемами радио и при этом регистрироваться в сети, осуществлять и принимать вызовы.

Обеспечивается возможность поддержки до 64 000 различных подсистем радиосвязи с уникальной идентификацией.

Каждая подсистема должна обеспечивать поддержку до 2 000 уникальных разговорных групп.

Каждая подсистема должна обеспечивать поддержку не менее 48 000 индивидуальных абонентских идентификаторов.

Каждая подсистема должна обеспечивать «вертикальное» разделение для различных независимых организаций.

Обеспечивается возможность обмена данными между сетями ГТС/УАТС, X.25, SNA (System Network Architecture), TCP/IP и подвижными терминалами данных DTE (Data Terminal Equipment) по радиочастоте. Скорость обмена данными по радиоканалу - не менее 9600 бит/с.

Все подсистемы и обслуживаемое ими абонентское оборудование, не зависимо от изготовителя управляются единой схемой управления. Основные элементы управления сетью связи содержат:

- управление конфигурацией;
- управление сбоями;
- управление безопасностью (шифрованием);
- управление работой;
- управление учетом переговоров (финансовые расчеты).

В системах одного изготовителя предусматриваться совместимость сверху вниз с существующими аналоговыми системами (этого же изготовителя), для обеспечения эффективного и постепенного перехода от аналоговых к цифровым технологиям. Абонентские радиостанции имеют возможность работы на общих аналоговых каналах для связи как в транковом, так и в «прямом» режимах.

Абонентское оборудование соответствует требованиям международного военного стандарта MIL STD-810E.

Время установки соединения не более:

- 250 мс в режиме прямой связи радиоабонент - радиоабонент (без участия сетевого оборудования);

- 350 мс в режиме связи радиоабонент - радиоабонент через мобильный ретранслятор;

- 500 мс при связи радиоабонент - радиоабонент в пределах транковой подсистемы.

Абонентское оборудование обеспечивает возможность сканирования «обычных» каналов (не менее 8) и транковые разговорные группы (не менее 8) причем при обмене как «открытым» и зашифрованным голосом.

Обеспечивается возможность программирования абонентских радиостанций по эфиру.

Поддерживается стандартный набор услуг:

- групповые вызовы;
- индивидуальные вызовы;
- соединение с телефонной сетью;
- шифрование голоса;
- обмен данными;
- роуминг;
- динамическое перегруппирование;
- сигнал тревоги.

В абонентском оборудовании должно быть предусмотрено:

- проверка радиостанций по электронному серийному номеру (ESN);
- возможность подключения терминалов данных (MDT);
- поддержка аналоговых 12,5 и 25 кГц каналов.

Принципы работы

Процедура обработки речевого сигнала начинается с его преобразования в цифровой формат при помощи вокодера (IMBE - Improved Multi-Band Excitation). После этого происходит шифрование сигнала и специальная обработка, гарантирующая коррекцию ошибок при декодировании. Далее сигнал дополняется данными адресации и управления.

Кадр, преобразуемый вокодером IMBE, содержит 88 бит речевой информации и 56 дополнительных бит коррекции ошибок. Таким образом, полный объем кадра передачи речевого сигнала равен 144 бит, а скорость его передачи составляет 7,2 кбит/с. Далее каждые девять кадров голосового сигнала объединяются в группу данных (LDU), а две группы LDU формируют суперкадр. Скорость передачи суперкадров по радиоканалу составляет 9,6 кбит/с.

Голосовая радиосвязь построена на непрерывной передаче последовательности суперкадров, которым предшествуют заголовки сообщений. Радиосвязь всегда начинается с передачи заголовка цифрового сообщения, затем посылаются группы LDU, после которых - признак конца сообщения.

Общий радиоинтерфейс стандарта APCO 25 предусматривает применение разнообразных механизмов обнаружения и коррекции ошибок, обеспечивающих высокое качество приема сигналов. В зависимости от типа передаваемой информации могут использоваться различные алгоритмы коррекции ошибок и разные схемы вложения дополнительных данных.

Так, например, если в заголовке речевого сообщения содержатся 120 бит «полезной» информации, и она подвергается двойному шифрованию (сначала по алгоритму Рида - Соломона, а затем - по упрощенному алгоритму Голея), то в результате размер полей заголовка увеличивается до 648 бит. В каждый кадр речевого сигнала также добавляются 56 бит, служащих для проверки четности (в определенной мере защищает передаваемый кадр от возникновения ошибок). Поэтому размер кадра, посылаемого по радиоканалу, увеличивается до 144 бит.

Информация, связанная с шифрованием, содержит 96 бит «полезных» данных и состоит из индикаторов алгоритма и ключа шифрования. Однако и эта информация подвергается двойному кодированию (сначала по алгоритму Рида - Соломона, а затем по упрощенному алгоритму Хэмминга). В итоге размер данных для шифрования/расшифровки становится равным 240 битам.

Таблица В.1 - Основные параметры некоторых моделей абонентского оборудования APCO 25

Модель	Производитель	Мощность, Вт[1]	Чувствительность, мкВ	Ширина канала, кГц	Частотный диапазон, МГц	Поддержка режимов, систем
Stealth 5300 (мобильная)	Transcrypt / E.F.Johnson	50 40 35	0.35	12.5, 15[2], 25, 30[2]	136–174 403–512 806–870	CTCSS/DCS, DTMF; APCO 25; SmartZone, SMARTNET; Multi-Net II
Stealth 5000 (носимая)	Transcrypt / E.F.Johnson	5 4 3	0.35	12.5, 25, 30[2]	136–174 403–512 806–870	CTCSS/DCS, DTMF; APCO 25; SmartZone, SMARTNET; Multi-Net II
Racal 25 (носимая)	Racal Communications	5	0.23/0.28[3]	12.5/25/30	136–174	CTCSS/DCS, DTMF; APCO 25
DMV5002 (мобильная)	BK Radio/ RELM	50	0.3	12.5/15/25/30	136–174	CTCSS/DCS; APCO 25
DPV502 (носимая)	BK Radio/ RELM	5	0.35	12.5/15/25/30	136–174	CTCSS/DCS; APCO 25

[1] *В зависимости от частотного диапазона.*

[2] *Только в диапазоне 136–174 МГц.*

[3] *Аналоговый/аналоговый и цифровой режимы.*

Недостатки АПКО 25:

- двухчастотный дуплекс;

Хоть и двухчастотный дуплекс обеспечивает наибольшую дальность, но одночастотный дуплекс экономичнее, при этом не нужен дуплексер. Портативные радиостанции стандарта APCO 25, с дуплексёрами – громоздкие и дорогие.

- общая моральная устарелость типа организации связи на радиоканале без TDMA;

- спорное решение по поводу способа уменьшения полосы на втором этапе развития стандарта до 6,5 кГц за счёт изменения вида модуляции.

Все эти недостатки APCO 25 объясняет время начала его разработки - 80-е годы прошлого столетия.

TETRA

TETRA - (TErrestrial Trunked RAdio) - открытый стандарт цифровой транкинговой радиосвязи, разработанный европейским институтом телекоммуникационных стандартов ETSI (European Telecommunications Standards Institute) для замены морально устаревшего стандарта МРТ 1327.

Система TETRA спроектирована для работы в частотном от ОВЧ (150 МГц) до УВЧ (900 МГц). В странах Европы для систем TETRA для работы спецслужб выделен диапазон от 380 до 400 МГц, для коммерческих сетей - диапазоны 410 - 430 МГц, 450 – 470 МГц , 870 - 876 МГц и 915-921 МГц.

Основные технические параметры TETRA приведены в таблице В.2.

Таблица В.2 - Основные технические параметры TETRA

Метод уплотнения каналов передачи речи и данных	TDMA (многостанционный доступ с временным разделением каналов): 4 канала передачи речи и данных в полосе 25 кГц
Метод статистического уплотнения в режиме PDO	быстрая пакетная передача (менее 100 мс на пакет 128 байт)
Тип модуляции	π/4 DQPSK (относительнаяπ квадратурная фазовая манипуляция)
Информационная скорость	до 19,2 кбит/с
Время установления соединения	менее 300 мс
Время повторного установления соединения	менее 1 с
Дуплексный разнос	10 МГц (45 МГц в 900 МГц диапазоне)
Разнос каналов	25 кГц
Суммарная скорость передачи (после кодирования)	36 кбит/с
Метод кодирования речи	ACELP, 4,8 кбит/с
Низкоскоростное кодирование	7,2 кбит/с
Уровни мощности	1,3 Вт и 10 Вт
Шифрование	по радиотракту или, по выбору, между оконечными устройствами

Системотехнические особенности стандарта TETRA

Стандартом описывается два режима функционирования абонентского оборудования (радиостанций):

Режим транкинговой радиосвязи (Trunked Mode Operation, TMO);

Режим TMO возможен, когда абонент находится в зоне действия базовой станции. Режим TMO может предоставлять абоненту все возможности TETRA и оптимизирован для решения следующих задач:

а) одновременной передачи голоса и данных (V+D);

б) пакетной передачи данных (Packet data optimized).

Режим прямой передачи (Direct Mode Operation, DMO);

Режим DMO предназначен для группового взаимодействия между абонентами за пределами зоны действия базовых станций TETRA. Связь между абонентами осуществляется в полудуплексном режиме, но при этом сохраняется возможность сделать индивидуальный или групповой вызов.

Радиоинтерфейс стандарта TETRA

Стандарт TETRA использует технологию многостанционного доступа с временным разделением (Time Division Multiple Access, TDMA) совместно с технологией частотного дуплекса (Frequency Division Duplex, FDD). Тип модуляции радиоканала – относительная дифференциальная фазовая манипуляция со сдвигом кратным π/4 (π/4 DQPSK).

Стандарт TETRA реализует максимально возможную в системах подвижной радиосвязи частотную эффективность - 4 логических канала занимают 25 кГц.

На рисунке В.1 представлена структура радиоинтерфейса стандарта TETRA в режиме TMO.

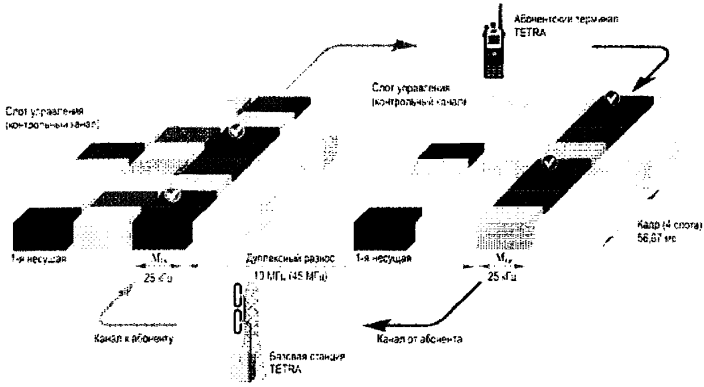

Рисунок В.1 - Структура радиоинтерфейса стандарта TETRA в режиме TMO

Один из логических каналов базовой радиостанции TETRA является управляющим. Обычно это первый слот на первой несущей. Управляющая информация также передается в каждом 18 кадре на каждом логическом канале. При этом кадр общей длительностью 56,67 мс состоит из 4 временных интервалов (слотов).

Основные аспекты коммутации в рамках стандарта TETRA

Голосовые вызовы занимают только один логический канал.

Вызовы передачи данных могут занимать до 4 логических каналов одновременно.

Голос и данные могут передаваться одновременно в различных логических каналах.

В режиме DMO картина иная, (см. рисунок В.2). В отсутствие базовой станции синхронизация между физическими каналами отсутствует. Синхронизацию в логическом канале осуществляет терминал-мастер (терминал, у которого нажата клавиша PTT). А кроме этого абонентские терминалы не могут использовать все доступные слоты. Первая фаза стандарта TETRA подразумевает использование в режиме DMO только одного логического канала из 4 доступных. При этом другие группы, закрепленные на этой же частоте, получат сообщение о занятости канала. Вторая фаза предполагает возможность осуществления одновременно 2 групповых вызовов в режиме DMO.

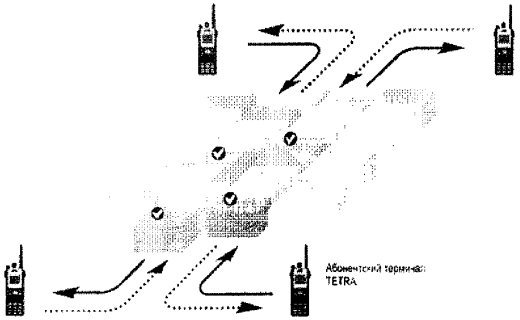

Рисунок В.2 - Структура каналов стандарта TETRA при работе в режиме DMO

Обнаружение и исправление ошибок, защита информации

Для обнаружения ошибок при передаче в канале радиосвязи, их исправления в канальном кодировании применяются технологии Forward Error Correction (FEC) и Cyclic Redundancy Check (CRC) в виде четырех процедур: блочного кодирования, сверточного кодирования, перемежения и шифрования, после чего формируются информационные каналы. Скорость выходного потока равна 36 кбит/с.

Недостатки TETRA

- основным недостатком является меньшие по сравнению с системами других стандартов радиусы зон обслуживания базовых станций, что связано с использованием временного разделения каналов связи и меньшей мощностью передатчиков;

- высокая стоимость оборудования.

IDAS

IDAS - цифровая радиосистема, разработанная компанией Icom (Япония) на основе открытого стандарта dPMR (digital Professional Mobile Radio). dPMR представляет собой стандарт цифровой радиосвязи, разработанный Европейским институтом телекоммуникационных стандартов ETSI (European Telecommunications Standards Institute). В радиооборудовании системы IDAS используется метод FDMA (Frequency Division Multiple Access -множественный доступ с разделением каналов по частоте).

IDAS использует общий радио-интерфейс и включает в себя полный набор носимых и возимых радиостанций, ретрансляторов, сетевого интерфейса, транкового контроллера, виртуальной IP консоли, а также различных аксессуаров и готовых системных решений.

dPMR - Digital Private Mobile Radio, стандарт на основе FDMA, в полосе 12,5 кГц организуется два канала по 6,25 кГц; модуляция 4FSK; включает в себя возможность использования 15-разрядных скремблеров; абонентское оборудование позволяет работать в обоих режимах (цифра, аналог). Коммерческое воплощение - Icom, Kenwood, Kirisun, AOR, др.

Описание этого протокола содержится в технических стандартах TS 102 490 и TS 102 658, выпущенных Институтом ETSI (European Telecommunications Standards Institute – Европейский институт стандартов электросвязи). Стандарт TS 102 490 определяет требования к безлицензионным радиостанциям в соответствии с протоколом dPMR 446, а стандарт TS 102 658 определяет требования к радиосети в режиме взаимодействия равноправных систем (Режим 1), к радиосети, предусматривающей использование одного или нескольких радиоретрансляторов (Режим 2), а также – к цифровой транкинговой радиосети (Режим 3), см таблицу В3.

Таблица В.3 - Описание протокола dPMR

Стандарт ETSI	Уровень		Описание
NS 102 490	Уровень1	-	Безлицензионное средство (протокол dPMR 446)
TS 102 658	Уровень2	Режим 1	Радиосеть (взаимодействие равноправных систем)
		Режим 2	Обычная радиосеть с радиоретрансляторами
		Режим 3	Цифровая транкинговая радиосеть

Обычные сети радиосвязи в рамках dPMR-протокола (режимы 1 и 2)

Режим 1 и Режим 2 согласно dPMR-протоколу являются обычными режимами организации цифровой связи в небольших радиосетях с низким трафиком. Режим 1 предполагает организацию связи по принципу взаимодействия равноправных систем, а Режим 2 предполагает применение радиоретрансляторов. Владельцы аналоговых PMR-средств, использующие, главным образом, две системы сигнализации (5-тоновую или BIIS) могут без труда перейти к обычным цифровым радиосетям. Установление связи и разъединение связи выполняются способом, привычным для пользователей аналоговых средств.

Разработка dPMR-радиостанций осуществляется в предположении их одновременного существования с аналоговыми средствами, и они способны принимать в едином канале как цифровые, так и аналоговые сигналы. Радиосети, относящиеся к Режиму 2, могут содержать до 16 радиоретрансляторов, связанных через IP-сеть, что позволяет создавать многопозиционные системы.

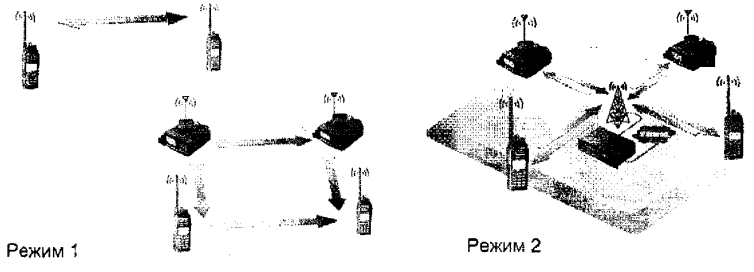

Рисунок. В.3-Режимы работы 1, 2 системы IDAS

Цифровая транкинговая сеть в рамках dPMR – протокола (режим 3)

Цифровая транкинговая dPMR-система (режим 3) характеризуется тем, что небольшое количество каналов связи автоматически и динамично распределяется между большим количеством абонентов. Позиции транкинговой системы можно связать через IP-сеть так, что границы сети окажутся раздвинутыми от масштаба однопозиционной системы до масштаба национальной сети связи. Компания Fylde Micro поставляет для транкинговых радиосистем контроллеры MultiLingoTM. Они могут использоваться совместно с радиоретрансляторами IC-FR5100/FR6100 компании Icom. Для управления сравнительно небольшими радиосистемами (до 4-х позиций) не требуется еще какого-либо дополнительного оборудования. В более крупных системах для управления IP-трафиком и обеспечения оптимальных характеристик привлекается Региональная служба управления.

На рисунке представлен пример 4-позиционной транкинговой системы. На каждой позиции размещаются три радиоретранслятора, управляемые 2-мя платами контроллера MultiLingo.

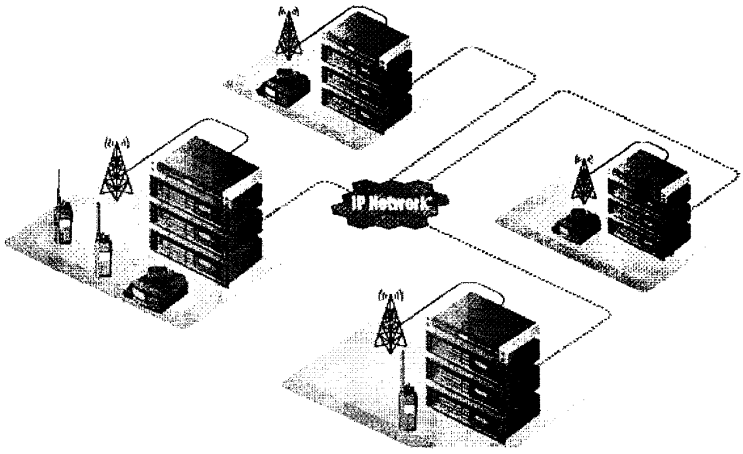

Рисунок В.4 - Режимы работы 3 системы IDAS

Недостатки IDAS

К недостаткам данного оборудования можно отнести высокую стоимость оборудования, так предварительная стоимость 1 Вт цифрового приемопередатчика стандарта IDAS составит около 60 тыс. руб. Стоимость 5 Вт носимой аналоговой радиостанции находится в диапазоне 5-6 тыс. руб.

MOTOTRBO Capacity Plus

MOTOTRBO Capacity Plus - коммерческая серия оборудования стандарта DMR фирмы Motorola NXDN - учреждённый в 2008 г. стандарт, основанный на FDMA, неформально дружественный dPMR; модуляция 4FSK; вокодер AMBE+2; передача данных - 4,8 кбит/с; поддерживает аналоговую и цифровую связь, транкинг; участники - GD, Hytera, Icom, Kenwood

В основе MOTOTRBO Capacity Plus (CP) лежит тот же цифровой стандарт DMR, что позволяет: повышает емкость системы, качество связи, эффективность использования спектра и создает условия для встраивания приложений передачи данных.

Увеличение количества абонентов становиться возможным за счет увеличения количества ретрансляторов, и соответственно двойного увеличения каналов связи.

MOTOTRBO Capacity Plus является односайтовой транкинговой радиосистемой без контрольного канала (канала управления):

В отличие от транкинговых радиосистем с контрольным каналом, который отвечает за управление радиостанциями и назначение свободных каналов связи абонентам, в радиосистеме MOTOTRBO Capacity Plus такой канал отсутствует. Выбор свободного канала связи происходит без контрольного канала по следующему алгоритму:

- изначально все абоненты занимают один свободный канал, условно называемый каналом ожидания. Как только группа абонентов (или пара абонентов при индивидуальном вызове) начинает сеанс связи, все остальные радиостанции, незадействованные в сеансе связи, переходят на другой свободный канал, который получает статус нового канала ожидания. По окончании сеанса связи, радиостанции начинают сканирование каналов и находят новый канал ожидания, ожидая на нем новой вызов;

- если следующий вызов не относится к ним, они переключаются на следующий свободный канал, который вновь назначается каналом ожидания, и так до бесконечности.

Конечно же в реальных условиях связь происходит одновременно между несколькими, а то и всеми абонентами, которые разбиваются на группы, внутри которых и происходит связь. При этом, если две группы пытаются одновременно занять один и тот же канал связи, велика вероятность ошибки, так называемой коллизии, когда обоим группам дается отказ и связь прекращается.

Достоинства MOTOTRBO Capacity Plus:

-5-кратное преимущество в емкости перед обычными аналоговыми радиосистемами и до 3-кратного - перед транкинговыми аналоговыми радиосистемами;

-до 12 каналов передачи голоса или данных;

-до 24 дополнительных выделенных каналов передачи данных;

-до 1200 абонентов;

- оборудование проще и дешевле чем в транкинговых системах с каналом управления.