

Радиосвязь

Использование мобильной радиосвязи имеет давнюю историю в сообществе гуманитарного реагирования и все еще широко используется сегодня. В настоящее время в распоряжении гуманитарных организаций имеется большое разнообразие мобильных средств связи, однако не так давно радиосвязь была в основном единственным способом поддержания постоянной связи с распределенной сетью гуманитарных организаций.

Поскольку радиосети, по сути, полностью обслуживаются гуманитарными организациями самостоятельно, в реальности они по-прежнему являются безотказными в коммуникационной сети; государственные или военные структуры могут отключить или вывести из строя коммерческие коммуникационные сети, но радиостанции будут работать до тех пор, пока гуманитарные организации поддерживают свои радиосети в активном и надлежащем состоянии.

Технические проблемы радиосвязи

Национальные нормативные требования

Использование радиосвязи для поддержки гуманитарных операций, как правило, считается приемлемой и законной практикой в большинстве стран ведения деятельности, однако есть несколько стран, где радиосвязь может быть запрещена или значительно ограничена. Даже если использование радиосвязи считается законным, почти наверняка будет иметь место национальный процесс регистрации, в ходе которого владельцы и операторы радиосетей должны будут подать заявку и получить лицензии на законное использование.

Основная причина, по которой национальные органы власти могут пожелать отслеживать и регулировать радиосвязь, состоит в том, чтобы защитить полезность и функциональность уже используемых радиочастот, одновременно устраняя конфликты использования частот в будущем. В большинстве стран, где работают гуманитарные организации, та или иная форма радиосвязи уже используется национальными и государственными субъектами, включая полицию, армию и службы экстренного реагирования.

Для управления этим процессом национальные органы власти обычно имеют заранее выделенный диапазон частот, который могут использовать для связи негосударственные субъекты, например, гуманитарные организации. В рамках процесса регистрации и лицензирования национальные или местные органы власти могут также распределять конкретные частоты для каждой запрашивающей организации, поэтому любая деятельность, связанная с этой частотой, может быть напрямую связана с лицензирующим органом. Любая гуманитарная организация, получившая специальную лицензию, будет обязана использовать предоставленные частоты и должна будет либо запрограммировать свои собственные радиостанции, либо найти средства для программирования этих радиостанций.

Ограничения радиосвязи

Расстояния – в зависимости от типа радиостанции, размера антенны и источника энергии, радиостанции могут поддерживать связь только на расстоянии до нескольких километров. В городских условиях или местах с густой растительностью, холмами или

каньонами это расстояние может быть еще меньше. Учреждения или персонал, использующие радиосвязь, должны иметь представление о возможностях используемых ими устройств. В идеале, сотрудники гуманитарной организации, отвечающие за ИТ, безопасность и логистику, должны иметь представление о том, какие географические районы могут поддерживаться используемым типом оборудования.

Мертвые зоны – даже в зонах перекрывающегося радиопокрытия могут оставаться мертвые зоны, вызванные строениями, холмами, транспортными средствами или другими материалами, которые могут блокировать радиосигналы. При проведении операций персонал должен знать, что могут иметь место мертвые зоны, и, возможно, потребуется периодически проводить проверку радиосвязи, чтобы определить, можно ли использовать радио в определенном стационарном месте.

Помехи – радиосигналы могут и будут взаимодействовать с другим электронным оборудованием. Бытовые приборы, такие как микроволновые печи, или другое оборудование, использующее радиоволны, например, традиционное вещательное телевидение, могут влиять на работу радиостанции или ухудшать ее. Объекты с большими электрическими зарядами также создают электромагнитные поля, которые могут влиять на радио – телефонные линии электропередач, большие трансформаторные будки и даже большие генераторы могут оказывать влияние на радиосигнал. Избегайте установки или использования радиооборудования под линиями электропередач или радиовышками, используемыми другими компаниями или организациями, или поблизости от них.

Компоненты

Подвижная радиостанция

Системы мобильной радиосвязи/телефонные трубки «трансиверы»

(приемопередатчики) – радиооборудование, которое может как отправлять, так и принимать сигнал. Некоторые радиоустройства полностью автономны и поставляются с батареями для питания устройства в течение нескольких часов или целого дня, в то время как другие требуют внешних источников питания, таких как устанавливаемые на транспортных средствах. Кроме того, радиостанции могут быть определены как мобильные — радиостанции, которые перемещаются вместе с людьми или транспортными средствами, или стационарные — радиостанции, которые постоянно подключены к наземной станции.

Портативная радиостанция

Автомобильная радиостанция

Точка-точка – когда радиоустройства связываются друг с другом напрямую, без базовой станции или ретранслятора между ними, они осуществляют связь «точка-точка». В зависимости от типа радиосвязи и используемой частоты связь «точка-точка» может быть очень ограниченной. Большинство портативных радиостанций, работающих от батарей, не имеют выходной мощности или достаточно больших антенн, чтобы передавать сигналы на очень дальние расстояния, и будут ограничены сотнями метров связи «точка-точка».

Сетевая/ретранслированная связь – когда два радиоустройства обмениваются данными с использованием как минимум одного промежуточного устройства, такого как базовая станция, такая связь не является «точка-точка» и может называться сетевым или ретранслированным соединением.

Антенна

Антенны — это то, что физически позволяет радиоприемнику улавливать радиоволны и передавать сигнал в устройство. Форма, размер и общая конструкция антенны определяются типом радиостанции, включая ширину, длину, ориентацию и состав материалов. Антенны необходимы для процесса связи, и пользователи должны остерегаться их повреждения или препятствий, чтобы избежать перебоев в связи.

Общие термины для антенны:

- **Коэффициент усиления антенны** — коэффициент, на который умножается входная мощность антенны, чтобы обеспечить более высокую выходную мощность. Более высокая выходная мощность приводит к передаче на большее расстояние и увеличение силы сигнала.
- **Полоса пропускания антенны** – диапазон частот, на которых антенна работает удовлетворительно. Разница между самой высокой и самой низкой точками частоты называется полосой пропускания антенны.
- **Эффективность антенны** – отношение излучаемой мощности или мощности, рассеиваемой в структуре антенны, к входной мощности антенны. Более высокая эффективность антенны означает, что больше энергии излучается в трехмерное пространство и меньше теряется внутри антенны.
- **Длина волны антенны** – если длина волны — это расстояние, которое радиочастотная волна проходит в течение одного периода цикла, длина волны антенны — это размер антенны, основанный на длине волны. Чем больше длина волны, тем длиннее антенна.
- **Направленность антенны** — это способность антенны фокусировать электромагнитные волны в определенном направлении для передачи и приема.

Базовая станция

Базовые радиостанции также являются приемопередатчиками, обычно устанавливаемыми в фиксированном месте в офисе или жилом комплексе. Фундаментальное программирование и нормы базовой радиостанции не отличаются от мобильных радиостанций, однако базовые станции могут иметь значительно большие антенные решетки и могут подавать более высокую мощность от сети или генератора, чтобы увеличить сигнал на гораздо большие расстояния, чем мобильные радиостанции. Антенные решетки базовых станций обычно более сложны, чем мобильные или портативные радиостанции, часто с двумя отдельными антенными конструкциями, разделенными расстоянием до метра или более — одна антенна для приема входящих сигналов, а другая для трансляции исходящих сигналов, разделенных таким образом, чтобы множественные коммуникации не мешали друг другу.

Радиостанции базовой станции также могут быть сконфигурированы для функционирования в качестве ретрансляторов — прием сигнала, поступающего от одного мобильного радиоустройства, и его усиление/ретрансляция, чтобы он мог достигать гораздо большего расстояния. Иногда специализированные базовые радиостанции предназначены для одновременного размещения нескольких типов

радиоконфигураций, ВЧ/ОВЧ/УВЧ и других. Такие типы мультимодальных базовых блоков связи являются узкоспециализированными и обычно используются организациями, привлекающими специалистов по радио и связи.

Пример базовой станции

Сети из одного или нескольких ретрансляторов

Радиоретрансляторы — это устройства, которые могут принимать радиосигнал и ретранслировать его, одновременно усиливая сигнал. С точки зрения голосовой связи это означает, что мобильный портативный радиоприемник, работающий с радиоретранслятором, сможет оставаться в непрерывной связи на больших расстояниях. Если две или более мобильных радиостанций работают на одном и том же радиоретрансляторе и запрограммированы на один и тот же канал и частоту, они смогут поддерживать прямую связь, находясь далеко за пределами диапазона связи «точка-точка». Требования к ретранслятору аналогичны базовой станции, поскольку для обеспечения непрерывной связи потребуется большая внешняя антенная решетка с несколькими антеннами и внешним источником питания.

В некоторых случаях правительства или организации могут установить так называемую сеть ретрансляторов — несколько ретрансляторов образуют заранее определенную сеть, которая может обеспечить постоянный обмен голосовыми сигналами и данными между ретрансляторами. Хорошо налаженная сеть ретрансляторов может покрыть большую площадь местности, однако она также требует обслуживания. Если ретранслятор установлен в небезопасном месте или в месте с непостоянным доступом к электропитанию, он перестанет выполнять свою основную функцию и, возможно, не будет стоить затраченных на него усилий и средств.

Симплекс и дуплекс

Понятия симплекс и дуплекс применимы к любой форме связи, однако они особенно важны для радиосвязи.

Симплекс

Симплексная связь лучше всего описывается как «односторонняя» радиосвязь — конфигурация, в которой голос или данные могут транслироваться только в одном направлении. Основным примером симплексной сети является традиционный сигнал телевидения или музыкального радиовещания; первичный источник передает сигнал, а приемник с соответствующим оборудованием может его принимать.

Дуплекс

Дуплексная связь лучше всего описывается как «двусторонняя» радиосвязь — оба конца радиопередачи могут отправлять и принимать сигнал. Радиоустройства, используемые гуманитарными учреждениями для координации и обеспечения безопасности, будут иметь смысл только при использовании дуплексной связи, и подавляющее большинство оборудования радиосвязи, доступного на рынке, построено на дуплексной связи.

Однако концепция дуплексной связи является чрезмерным упрощением того, как

работает большинство мобильных радиостанций. Для настоящей дуплексной конфигурации требуются еще две независимые антенны, каждая из которых работает на немного отличающейся частоте, чтобы сигналы можно было передавать и принимать одновременно. Одновременное вещание фактически позволит пользователям одновременно говорить и слышать голосовые команды, что не слишком отличается от современных телефонов.

Большинство мобильных радиостанций, однако, часто не обладают способностью одновременно отправлять и принимать сигнал. Для этого есть несколько причин, но в основном дуплексные мобильные радиостанции будут громоздкими и дорогими, и компромисс включает в себя использование того, что иногда называют **полудуплексом**. В полудуплексном режиме одна антенна используется как для отправки, так и для приема сигнала, а пользователи используют радиосвязь нажатием одной клавиши («push to talk»). Когда пользователь мобильного радиоустройства нажимает кнопку разговора, он не может услышать входящий сигнал, и наоборот. Хотя базовая станция может управлять несколькими сигналами и интерпретировать их, пользователи мобильных устройств в полевых условиях не смогут этого сделать. Важно, чтобы пользователи понимали это — если они будут постоянно нажимать на кнопку, они могут пропустить важные сообщения.

Операционная безопасность

Существует целый ряд ограничений в плане безопасности, непосредственно связанных с использованием радиосвязи в гуманитарных контекстах. Радиоустройства широко доступны и используются во всем мире, и гуманитарные организации могут использовать радиоприемники наряду с полицией, военными и негосударственными вооруженными субъектами.

Незашифрованные сигналы

Большинство радиосвязи, используемой гуманитарными организациями, работает на открытых частотах и не шифруется. Незашифрованный сигнал означает, что любой человек на одной и той же частоте может прослушивать все сообщения. Многие правительства могут требовать от учреждений не использовать зашифрованные сигналы просто потому, что они тоже хотят контролировать деятельность гуманитарных организаций. Национальное законодательство может также ограничивать типы данных, которые могут передаваться по радио. Даже если организация использует полностью зашифрованный радиосигнал, в случае утери или кражи рации злоумышленником, она все равно сможет прослушивать радиопереговоры.

Некоторые радиосети являются высокоразвитыми и позволяют пользователям вызывать друг друга непосредственно через систему числового набора, аналогичную телефону. В тех случаях, когда пользователи могут связываться друг с другом непосредственно, рекомендуется осуществлять как можно больше коммуникаций напрямую. Однако большинство радиосетей работают по системе «всеобщего вещания» — это означает, что все, что говорится в одном радиоустройстве, может быть услышано всеми устройствами в пределах диапазона приема и прослушивания.

Организации, использующие мобильное радио для голосовой связи, всегда должны действовать с учетом возможного стороннего прослушивания.

- Пользователи должны общаться только с помощью позывных, называя себя или друг друга по назначенному позывному. Список позывных может быть сформирован на основе организационной структуры или местного персонала

службы безопасности.

- Пользователи должны избегать разговоров о деньгах, дорогостоящих грузах, деликатных кадровых вопросах или о том, что может стать причиной насилия или кражи. Если определенные ключевые вопросы необходимо обсудить по радио, пользователи должны использовать заранее определенные и взаимно согласованные кодовые слова или фразы.
- Пользователи должны установить общие коды для идентификации транспортных средств, географических местоположений или зданий. Использование таких кодов поможет ускорить общение или устранить двусмысленность, но при этом слушателям будет сложнее понять, кто и где находится.
- Если в какой-либо момент радиоустройство утеряно или пропало, об этом следует немедленно сообщить соответствующему координатору по вопросам безопасности.

Проверки радиосвязи

Акт преднамеренного звонка с одного радиоустройства на другое для обеспечения надлежащей связи известен как «проверка радиосвязи». Необходимость и частота проверок радиосвязи зависят от ограничений безопасности организации и операционных контекстов. В любом контексте целесообразно проводить регулярные проверки для обеспечения непрерывности работы. В отличие от современных мобильных телефонов, многие радиостанции обычно не могут определить силу сигнала, и пользователи могут не знать, находятся ли они в пределах дальности связи или нет.

- **Регулярные проверки** – организации, могут проводить регулярные проверки радиосвязи, в том числе ежедневные, еженедельные или ежемесячные, в зависимости от потребностей безопасности объекта. Регулярные проверки могут включать в себя вызов базовой станцией каждого пользователя радио отдельно по позывному и просьбу пользователя радиосвязи ответить. Пользователи радио должны быть проинформированы о графике проверки радиосвязи, а соблюдение ими графика должно регистрироваться. Если какой-либо пользователь радио не выходит на связь, то это может быть признаком неисправного радиоустройства или непонимания пользователем системы.
- **Проверки перемещения** – организации могут устанавливать регулярные проверки движения транспортных средств. В зависимости от контекста безопасности, транспортным средствам может потребоваться выходить на связь через заранее установленные промежутки времени — обычно каждые 1–2 часа — для предоставления статуса и местоположения. Это гарантирует, что базе будет известно, где находится транспортное средство, и что транспортное средство все еще находится в радиусе действия радиостанции, чтобы избежать возможных пробелов в покрытии в случае инцидента.

Выделенные радиооператоры

В рамках обычных мер безопасности многие гуманитарные организации предпочитают нанимать и обучать радиооператоров на полный рабочий день. Профиль радиооператора может варьироваться, но общая функция заключается в том, чтобы физически находиться рядом с базовой станцией, маршрутизировать сообщения и проводить радиопроверки по мере необходимости. Оператор специальной радиостанции обычно проходит перекрестную подготовку по различным радиостанциям и устройствам связи, и от него может потребоваться одновременная работа с несколькими базовыми станциями связи одновременно.

Радиооператоры обычно используются в рамках более крупных операций с несколькими

сторонами, перемещающимися между различными местоположениями одновременно. Радиооператоры также тесно сотрудничают с ИТ, автопарком и персоналом службы безопасности в процессе отслеживания движения, выявления чрезвычайных ситуаций и обеспечения надлежащей связи в любое время.

Обязанности радиооператора могут включать:

- Обновление ручной системы слежения, указывающей, где находятся транспортные средства.
- Проведение ежедневных проверок радиосвязи.
- Отправка обновлений или сигналов о чрезвычайных ситуациях.

При проведении ежедневных проверок радиосвязи радиооператоры должны иметь список всего персонала и позывные, а также вести ежедневный подсчет того, кто может находиться в этом районе и кто отвечает на проверки радиосвязи. При проведении регулярных проверок транспортных средств, находящихся в движении, от радистов может потребоваться обновление таблиц движения или даже регистрация перемещений на карте. Правила и требования как в отношении регулярных проверок, так и в отношении контроля за передвижением будут зависеть от потребностей организации и условий безопасности.

Требования к использованию

В зависимости от условий, от пользователей может потребоваться постоянно держать радио в непосредственной доступности во включенном состоянии. Для реализации этого все пользователи должны иметь доступ к следующему:

- Запасные аккумуляторные батареи.
- Зарядное оборудование.
- Оборудование для переноски (чехлы, зажимы).
- Инструкции по техническому обслуживанию.

Программирование радиооборудования

Процесс программирования радио может включать в себя предварительное определение следующего:

- Частоты работы.
- Каналы связи.
- Идентификаторы радио для прямого вызова.
- Защита паролем.
- Шифрование или другие специальные функции.

Не все радиостанции имеют одинаковые функции, и даже разные модели радиостанций одного и того же производителя могут иметь разный набор функций. Например, не все радиостанции могут устанавливать прямые соединения или предлагать более высокие уровни безопасности, такие как шифрование — обычно они указываются во время закупки.

Как минимум, радиостанции, используемые гуманитарными организациями, должны иметь программируемые частоты и несколько каналов связи:

- **Конкретная частота** использования обычно определяется государственными или национальными органами, и использование несанкционированных частот может привести к наказанию. Различные типы радиооборудования имеют определенный

спектр, в котором они могут работать, но в этом диапазоне существует множество конкретных частот, которые могут использоваться несколькими сторонами одновременно, не мешая друг другу.

- Используемые **каналы связи** обычно определяются гуманитарной организацией. Очень часто каналы обозначаются цифрами (1, 2, 3...), однако некоторые организации могут использовать для ясности конкретные названия, такие как «вызывающий канал» и «экстренный канал». Правильно запрограммированное радиоустройство будет отображать на экране считывания предварительно заданное название канала, если оно доступно. В тех случаях, когда несколько организаций используют одну и ту же сеть, названия/номера каналов обычно определяются ведущим учреждением, контролирующим сеть.

Программирование радиооборудования может быть очень сложной задачей. Различные производители радиооборудования имеют разные запатентованные аппаратные и программные пакеты для программирования, и не существует единого метода программирования всех радиостанций.

Когда организации планируют сеть радиосвязи, они должны учитывать следующее:

- Кто будет отвечать за программирование устройств? Имеет ли гуманитарная организация, о которой идет речь, возможность программировать сами радиостанции, или этот процесс необходимо будет передать на внешний подряд?
- Какие функции необходимы для радиоустройств в их соответствующей радиосети?
- Каковы планы по обслуживанию оборудования или внесению изменений в будущем?

Многие аккредитованные продавцы радиооборудования будут иметь возможность программировать радиостанции в соответствии со спецификациями клиента за определенную плату, однако клиенту необходимо заранее знать всю необходимую информацию. Прежде чем приобретать радиоустройства, гуманитарные организации должны изучить законы штатов и местные законы, чтобы избежать возможных ограничений, а также ознакомиться с процессом подачи заявок на получение любых лицензий или отказов от использования открытых радиоволн.

Организации могут также рассмотреть возможность найма специального радиотехника, который будет устанавливать, программировать и устранять неполадки в радиосетях по мере необходимости. Другая возможность заключается в обсуждении с другими НПО или организациями ООН с целью определения тех организаций, которые могут иметь свободные ресурсы для поддержки программирования или могут предлагать услуги за небольшую плату.