

Радіозв'язок

Використання мобільного радіозв'язку має давню історію в спільноті гуманітарного реагування і широко застосовується і сьогодні. Наразі гуманітарним організаціям доступні різноманітні мобільні засоби зв'язку, проте ще не так давно радіозв'язок був практично єдиним способом підтримувати безперервний зв'язок з віддаленими гуманітарними організаціями.

Оскільки радіомережі, по суті, повністю самообслуговуються гуманітарними організаціями, вони все ще залишаються в реальних умовах відмовостійкими в мережі зв'язку; державні або військові суб'єкти можуть відключити або вивести з ладу комерційні мережі зв'язку, але радіостанції будуть працювати до тих пір, поки гуманітарна організація підтримує свої радіомережі в робочому стані та належним чином обслуговує їх.

Технічні проблеми радіозв'язку

Національні положення

Використання радіозв'язку для підтримки гуманітарних операцій, як правило, вважається прийнятною і законною практикою в більшості країн, де проводяться операції, проте є кілька країн, де радіозв'язок може бути заборонений або суттєво обмежений. Навіть якщо використання радіозв'язку буде визнано законним, майже напевно відбудеться національний процес реєстрації, де власники та оператори радіомереж повинні будуть подавати заявки та отримувати ліцензії на законне використання.

Основною причиною, через яку національні органи влади можуть захотіти відстежувати та регулювати радіозв'язок, є захист корисності та функціональності вже використовуваних радіочастот, одночасно запобігаючи конфліктному використанню частот у майбутньому. У більшості країн, де працюють гуманітарні організації, певна форма радіозв'язку вже використовується національними та державними структурами, зокрема поліцією, військовими та службами екстреного реагування.

Для управління цим процесом національні органи влади зазвичай мають заздалегідь виділений діапазон частот, який можуть використовувати недержавні суб'єкти, такі як гуманітарні організації. У межах процесу реєстрації та ліцензування національні або місцеві органи влади можуть також виділяти конкретні частоти кожній організації, що подає заявку, щоб будь-яка діяльність, пов'язана з цією частотою, могла бути пов'язана безпосередньо з ліцензованим органом. Будь-яка гуманітарна організація, що отримала спеціальну ліцензію, буде зобов'язана використовувати надані їй частоти, і їй потрібно буде або запрограмувати власні радіостанції, або знайти спосіб запрограмувати ці радіостанції.

Обмеження радіозв'язку

Відстані – Залежно від типу радіостанції, розміру антени та джерела енергії, що стоїть за радіостанцією, радіостанції можуть підтримувати зв'язок лише на відстані до декількох кілометрів. У міських умовах або в місцях з густою рослинністю, на пагорбах чи в каньйонах ця відстань може бути ще меншою. Установи або персонал, які використовують радіозв'язок, повинні розуміти можливості пристроїв, які вони використовують, а в ідеалі ІТ-спеціалісти, працівники служби безпеки та логістики гуманітарної організації повинні мати уявлення про те, які географічні райони можуть підтримуватися типом обладнання, що використовується.

Мертві зони – Навіть у зонах перекриття радіопокриття все одно можуть бути мертві зони, спричинені спорудами, пагорбами, транспортними засобами або іншими матеріалами, які можуть блокувати радіосигнали. Під час проведення операцій персонал повинен знати, що можуть виникати «мертві зони», і, можливо, доведеться періодично проводити перевірку радіозв'язку, щоб визначити, чи можна використовувати радіо в конкретному стаціонарному місці.

Перешкоди – Радіосигнали можуть і будуть взаємодіяти з іншим електронним обладнанням. Побутові прилади, такі як мікрохвильові печі або інше обладнання, що використовує радіохвилі, наприклад, традиційне телевізійне мовлення, можуть впливати на роботу радіо або погіршувати

її. Об'єкти з великими електричними зарядами також створюють електромагнітні поля, які можуть впливати на радіостанції - телефонні лінії електропередач, великі трансформаторні будки і навіть великі генератори можуть впливати на сигнал. Уникайте встановлення або використання радіообладнання під або поблизу ліній електропередач або радіовеж, що використовуються іншими компаніями або установами.

Компоненти

Мобільна радіостанція

Мобільні радіостанції / портативні пристрої "трансивери" – - радіообладнання, яке може як передавати, так і приймати сигнал. Деякі радіостанції повністю автономні і постачаються з акумуляторами, які забезпечують живлення пристрою протягом декількох годин або цілого дня, тоді як інші потребують зовнішніх джерел живлення, наприклад, встановлених на транспортних засобах. Крім того, радіостанції можна визначити як мобільні - радіостанції, які переміщуються разом з людьми або транспортними засобами, або як стаціонарні - радіостанції, які постійно підключені до наземної станції.

Рація

Автомобільна радіостанція



Від точки до точки – коли радіостанції зв'язуються між собою безпосередньо, без базової станції або ретранслятора між ними, вони здійснюють зв'язок «точка до точки». Залежно від типу радіостанції та частоти, що використовується, зв'язок між точками може бути дуже обмеженим. Більшість портативних радіостанцій, які працюють від акумулятора, не мають достатньої потужності або достатньо великих антен, щоб передавати сигнали на великі відстані, і будуть обмежені сотнями метрів зв'язку типу «точка-точка».

Мережевий/ретрансляційний зв'язок – коли два радіопристрої взаємодіють, використовуючи принаймні один проміжний пристрій, такий як базова станція, цей зв'язок не є зв'язком «точка-точка», і його можна назвати мережевим або ретрансляційним зв'язком.

Антенa

Антени - це те, що фізично дозволяє радіоприймачу вловлювати радіохвилі та проводити сигнал до пристрою. Форма, розмір і загальна конструкція антени визначається типом радіостанції, включаючи ширину, довжину, орієнтацію і склад матеріалів. Антени мають важливе значення для процесу зв'язку, і користувачі повинні остерігатися пошкодження або перешкоджання роботі антен, щоб уникнути перебоїв у зв'язку.

Загальні терміни про антени:

- **Посилення антени** - коефіцієнт, на який буде помножена вхідна потужність антени для забезпечення більшої вихідної потужності. Вища вихідна потужність призводить до більшої дальності трансляції та потужності сигналу.
- **Смуга пропускання антени** - діапазон частот, в якому антена працює задовільно. Різниця між найвищою і найнижчою частотними точками називається смугою пропускання антени.
- **Ефективність антени** - відношення потужності, що випромінюється або розсіюється в антенній конструкції, до підведеної до антени потужності. Вища ефективність антени означає, що більше енергії випромінюється в тривимірний простір і менше втрачається всередині антени.
- **Довжина хвилі антени** - Якщо довжина хвилі - це відстань, яку радіочастотна хвиля проходить за один період циклу, то довжина хвилі антени - це розмір антени на основі довжини хвилі. Чим довша довжина хвилі, тим довша антена.
- **Спрямованість антени** - це здатність антени фокусувати хвилі ЕМ у певному напрямку для передачі та прийому.

Базова станція

Радіо базові станції також є трансиверами, зазвичай встановленими в фіксованому місці в офісі або житловому приміщенні. Фундаментальне програмування та етикет базової радіостанції не відрізняється від мобільних радіостанцій, однак базові станції можуть мати значно більші антенні решітки та можуть подавати більшу потужність від мережі або генератора, щоб збільшити передачу сигналу на набагато більші відстані, ніж мобільні радіостанції. Антенні решітки базових станцій зазвичай складніші, ніж у мобільних або портативних радіостанцій, часто з двома окремими антенними структурами, розділеними на відстані до метра або більше - одна антена для прийому вхідних сигналів, а інша для трансляції вихідних сигналів, розділених таким чином, щоб кілька видів зв'язку не заважали один одному.

Радіостанції базової станції також можуть бути налаштовані на роботу як ретранслятори, приймаючи сигнал, що надходить від одного мобільного радіопристрою, і посилюючи його/ретранслюючи так, щоб він міг досягати набагато більшої відстані. Іноді спеціалізовані базові радіостанції призначені для одночасного розміщення декількох типів конфігурацій радіо, ВЧ/ДВЧ/УВЧ та інших. Ці типи базових підрозділів мультимодального зв'язку є вузькоспеціалізованими і зазвичай використовуються агентствами з допомогою експертів з радіо та зв'язку.

Приклад базової станції



Ретранслятори/мережі ретрансляторів

Радіоретранслятори - це пристрої, які можуть приймати радіосигнал і ретранслювати його, одночасно посилюючи його сигнал. З точки зору голосового зв'язку це означає, що мобільний портативний радіоприймач, що працює від радіоретранслятора, зможе підтримувати безперервний зв'язок на більших відстанях. Якщо дві або більше мобільних радіостанцій працюють від одного і того ж радіоретранслятора і запрограмовані на один і той же канал і частоту, вони зможуть підтримувати прямий зв'язок, перебуваючи далеко за межами діапазону зв'язку між точками. Вимоги до ретранслятора подібні до базової станції, оскільки для забезпечення безперервного зв'язку потрібна велика зовнішня антена з декількома антенами та зовнішнім джерелом живлення

У деяких випадках уряди або установи можуть встановлювати так звану мережу ретрансляторів – більше одного ретранслятора - заздалегідь визначену мережу, яка може постійно обмінюватися голосовими та інформаційними сигналами між ними. Добре налагоджена мережа ретрансляторів може охоплювати широкую територію, однак вона також потребуватиме технічного обслуговування. Якщо ретранслятор встановлено в небезпечному місці або в місці з переривчастим доступом до живлення, він більше не виконуватиме свою основну функцію і може не коштувати зусиль або витрат.

Симплексний зв'язок проти дуплексного зв'язку

Поняття симплексного та дуплексного зв'язку застосовуються до будь-якої форми зв'язку, однак вони особливо важливі для радіозв'язку.

Симплексний зв'язок

Симплексний зв'язок найкраще описувати як "одностороннє" радіо – конфігурацію, в якій голос або дані можуть транслюватися лише в одному напрямку. Основним прикладом симплексної мережі є традиційний сигнал телевізійного або музичного радіомовлення; первинне джерело передає сигнал, а приймач із відповідним апаратним забезпеченням може приймати його.

Дуплексний зв'язок

Дуплексний зв'язок найкраще описувати як «двостороннє» радіо – обидва кінці радіопередачі можуть надсилати та приймати сигнал. Радіоприймачі, які використовуються гуманітарними установами для координації та безпеки, мають сенс, якщо тільки використовувати дуплексний зв'язок, і переважна більшість обладнання для радіозв'язку, доступного на ринку, побудована навколо дуплексного зв'язку.

Однак концепція дуплексного зв'язку є надмірним спрощенням того, як працює більшість мобільних радіоприймачів. Для справжньої дуплексної конфігурації потрібні ще дві незалежні антени, кожна з яких працює на дещо іншій частоті, щоб сигнали могли передаватися і прийматися одночасно. Одночасні трансляції фактично дозволяють користувачам одночасно розмовляти і чути голосові команди, не надто відрізняючись від сучасних телефонів.

Більшість мобільних радіостанцій, однак, найчастіше не володіють можливістю як відправляти, так і приймати сигнал одночасно. Є багато причин для цього, але в основному дуплексні мобільні радіостанції були б громіздкими і дорогими, і компроміс полягає у використанні того, що іноді називають **напівдуплексом**. У напівдуплексному зв'язку одна антена використовується як для передачі, так і для прийому сигналу, а користувачі використовують зв'язок за принципом «натисни, щоб поговорити». Коли користувач мобільного радіоприймача натискає кнопку розмови, він не чує вхідного сигналу, і навпаки. Хоча базова станція може обробляти та інтерпретувати декілька сигналів, користувачі в польових умовах на мобільних пристроях не зможуть цього зробити. Важливо, щоб користувачі розуміли це - якщо вони будуть постійно натискати кнопку, вони можуть пропустити важливі повідомлення.

Операційна безпека

Існує цілий ряд обмежень безпеки, що стосуються безпосереднього використання радіо в гуманітарних ситуаціях. Радіостанції широко доступні і використовуються в усьому світі, і гуманітарні організації можуть використовувати радіостанції разом з поліцією, військовими та недержавними збройними формуваннями.

Нешифровані сигнали

Більшість засобів радіозв'язку, що використовуються гуманітарними організаціями, працюють на відкритих частотах і не шифруються. Незашифрований сигнал означає, що будь-хто на тій самій частоті може слухати і чути всі повідомлення. Багато урядів можуть вимагати від організацій не використовувати зашифровані сигнали просто тому, що вони теж хочуть контролювати діяльність гуманітарних організацій. Національне законодавство може також обмежувати типи інформації, які можна передавати по радіо, наприклад, дані. Навіть якщо організація використовує повністю зашифрований радіосигнал, якщо радіо втрачено або вкрадено недобросовісним суб'єктом, вони все одно можуть підслуховувати радіозв'язок.

Деякі радіомережі є високорозвиненими і дозволяють користувачам дзвонити один одному безпосередньо через систему цифрового набору, подібну до телефону. У випадках, коли користувачі можуть безпосередньо зв'язатися один з одним, рекомендується здійснювати якомога більше спілкування безпосередньо. Однак більшість радіомереж працюють за системою «трансляція всіх», тобто все, що сказано в одному радіоприймачі, можна почути в усіх

підрозділах у межах прийому та діапазону прослуховування.

Агентства, які використовують мобільне радіо для голосового зв'язку, завжди повинні працювати так, ніби хтось інший прослуховує зв'язок.

- Користувачі повинні спілкуватися лише за допомогою позивних – посилаючись на себе або один на одного, позивними, які їм присвоєно. Перелік позивних може бути сформований на основі організаційної структури або місцевого персоналу служби безпеки.
- Користувачам слід уникати розмов про гроші, цінні відправлення, чутливі питання персоналу або будь-що інше, що може призвести до насильства або крадіжки. Якщо певні ключові питання потрібно обговорити по радіо, користувачі повинні використовувати заздалегідь визначені та взаємно узгоджені кодові слова або фрази.
- Користувачі повинні встановити загальні коди для ідентифікації транспортних засобів, географічного розташування або будівель. Використання цих кодів допоможе прискорити комунікацію або усунути неоднозначність, а також ускладнить для слухачів можливість точно знати, хто де знаходиться.
- Якщо в будь-який момент радіостанція втрачена або невідома, про це слід негайно повідомити відповідному координатору з питань безпеки.

Перевірка радіо

Акт навмисного виклику одного радіо іншим для забезпечення належного підключення називається «перевіркою радіо». Потреба та частота перевірок радіо залежить від обмежень безпеки організації та операційної ситуації. У будь-яких умовах доцільно проводити регулярні перевірки для забезпечення безперервності операцій. На відміну від сучасних мобільних телефонів, багато радіоприймачів, як правило, не можуть ідентифікувати рівень сигналу, і користувачі можуть не знати, знаходяться вони в межах діапазону зв'язку чи ні.

- **Звичайні перевірки** – організації можуть проводити регулярні перевірки радіо, включаючи щоденні, щотижневі або щомісячні, залежно від потреб безпеки об'єкта. Звичайні перевірки можуть включати в себе дзвінок базової станції кожному користувачеві радіо окремо за позивним та прохання користувача радіо відповісти. Радіокористувачі повинні бути проінформовані про графік перевірки радіо, і їх дотримання графіка повинно бути записано. Те, що будь-який користувач радіо не вийшов на зв'язок, може бути ознакою несправності радіоприймача або нерозуміння ним системи.
- **Перевірки руху** – установи можуть також встановити планові перевірки, присвячені руху транспортних засобів. Залежно від безпекової ситуації транспортним засобам може знадобитися реєструватися з заздалегідь встановленими інтервалами – зазвичай кожні 1-2 години – для надання статусу та місцезнаходження. Це гарантує, що база знає, де знаходиться транспортний засіб, і що транспортний засіб все ще знаходиться в радіозв'язку, щоб уникнути можливих прогалин у покритті в разі інциденту.

Виділені радіооператори

В межах рутинних заходів безпеки багато гуманітарних установ вирішують наймати та навчати радіооператорів на повний робочий день. Профіль радіооператора може бути різним, але загальна функція полягає у фізичному знаходженні біля базової станції, маршрутизації повідомлень і проведенні радіоперевірок за необхідності. Спеціалізований радіооператор, як правило, має перехресну підготовку з різних радіостанцій та пристроїв зв'язку, і від нього можуть очікувати одночасної роботи з декількома базовими станціями зв'язку.

Радіооператори зазвичай використовуються у великих операціях, коли кілька сторін переміщуються між різними місцями одночасно. Радіооператори також тісно співпрацюють з ІТ-спеціалістами, автопарком та службою безпеки в процесі відстеження руху, повідомлення про надзвичайні ситуації та забезпечення постійного функціонування належного зв'язку.

В обов'язки радіооператора можуть входити:

- Оновлення ручної системи відстеження, яка вказує, де знаходяться транспортні засоби.
- Проведення щоденних радіоперевірок.
- Надсилання оновлень або аварійних сигналів.

Під час проведення щоденних радіоперевірок радіооператори повинні мати список всього особового складу та позивних, а також вести щоденний підрахунок того, хто може перебувати в районі та хто відповідає на радіоперевірки. Під час рутинних перевірок транспортних засобів, що рухаються, радіооператори можуть оновлювати табло руху або навіть фіксувати переміщення на карті. Правила та вимоги як до рутинних перевірок, так і до моніторингу пересування залежать від потреб установи та ситуації з безпекою.

Вимоги до використання

Залежно від ситуації, користувачам може знадобитися постійно тримати радіоприймач біля себе і ввімкненим. Для цього всі користувачі повинні мати доступ до:

- Запасних батарей.
- Зарядного обладнання.
- Обладнання для перенесення (чохли, зажими).
- Інструкції з обслуговування.

Програмування радіоблабднання

Акт програмування радіостанції може включати попереднє визначення:

- Частоти роботи.
- Каналів комунікації.
- Ідентифікаторів радіо для прямого виклику.
- Захисту паролем.
- Шифрування або інших спеціальних функцій.

Не всі радіостанції мають однакові функції, і навіть різні моделі радіостанцій від одного виробника можуть мати різний набір функцій. Наприклад, не всі радіостанції матимуть можливість встановлювати прямий зв'язок або пропонуватимуть вищий рівень безпеки, наприклад, шифрування - це зазвичай уточнюється під час закупівлі.

Як мінімум, радіостанції, що використовуються гуманітарними організаціями, повинні мати програмовані частоти та кілька каналів зв'язку:

- Конкретна **частота** використання зазвичай визначається державними або національними органами влади, і використання несанкціонованих частот може призвести до покарання. Різні типи радіоблабднання мають певний спектр, в якому вони можуть працювати, але в межах цього діапазону існує безліч специфічних частот, які можуть використовуватися кількома сторонами одночасно, не заважаючи один одному.
- Канали **комунікації**, що використовуються, зазвичай визначаються гуманітарною організацією. Дуже поширеним є цифрове визначення каналів (1, 2, 3...), однак деякі організації можуть використовувати специфічні назви, такі як «канал виклику» або «канал екстреного виклику» для більшої ясності. Правильно запрограмований радіоприймач відображатиме попередньо визначену назву каналу на екрані зчитування, якщо вона доступна. У випадках, коли кілька агентств використовують одну й ту саму мережу, назви/номера каналів зазвичай визначаються головним агентством, яке контролює мережу.

Програмування радіоблабднання може бути дуже складним завданням. Різні виробники радіоблабднання мають різні фірмові програмно-апаратні комплекси для програмування, і не існує єдиного методу програмування всіх радіоприймачів.

При плануванні мережі радіозв'язку агентства повинні враховувати таке:

- Хто буде відповідати за програмування пристроїв? Чи має гуманітарна організація, про яку йде мова, можливість самостійно програмувати радіостанції, чи для цього доведеться залучати сторонніх спеціалістів?
- Які типи функцій потрібні для радіостанцій у їхній радіомережі?
- Який план обслуговування обладнання або внесення змін у майбутньому?

Багато акредитованих продавців радіоблабднання мають можливість запрограмувати

радіостанції відповідно до специфікацій клієнта за певну плату, однак клієнт повинен знати всю необхідну інформацію заздалегідь. Перш ніж купувати радіостанції, гуманітарні організації повинні вивчити державні та місцеві закони, щоб уникнути будь-яких обмежень, а також дослідити процес подання заявок на отримання будь-яких ліцензій або дозволів на використання відкритого ефіру.

Агенції також можуть розглянути можливість найму спеціального радіотехніка, який може встановлювати, програмувати та усувати несправності радіомереж за потреби. Інша можливість - поговорити з іншими НУО чи агенціями ООН, щоб визначити, хто може мати вільні ресурси для підтримки програм, або хто може запропонувати послуги за невелику плату.