

ГРЕЧАНИЙ ВЯЧЕСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

*викладач кафедри тактики та тактико-спеціальної підготовки
Київського інституту Національної гвардії України
<https://orcid.org/0009-0009-8480-4172>*

СУКОНЬКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

*доктор філософії з державної безпеки,
начальник науково-дослідної лабораторії
Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-2224-4068>*

**ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ СПІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ВЗАЄМОДІЇ ПІДРОЗДІЛІВ,
ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ УКХ-РАДІОСТАНЦІЇ СТАНДАРТУ DMR
РІЗНИХ ЧАСТОТНИХ ДІАПАЗОНІВ**

У статті розглянуто сутність проблемних питань щодо сумісності штатних засобів цифрового радіозв'язку з використанням обладнання транкінгового зв'язку «Motorbo» виробництва компанії «Motorola Solutions» стандарту DMR під час організації спільних радіомереж взаємодії між підрозділами різних силових структур у складі одного військового формування.

Розкрито шляхи та запропоновано до розгляду метод взаємодії підрозділів, які використовують УКХ-радіостанції стандарту DMR різних частотних діапазонів.

***Ключові слова:** державна безпека; озброєння та військова техніка; системи управління; засоби зв'язку; єдиний інфокомунікаційний простір; системи радіозв'язку; сумісності засобів радіозв'язку.*

Постановка проблеми. З метою відбиття нападу збройних формувань російської федерації на Україну та відновлення територіальної цілісності держави до складу Сил оборони України залучено Збройні Сили України (ЗСУ), Національну гвардію України (НГУ), Державну прикордонну службу (ДПСУ), Службу безпеки України (СБУ), Національну поліцію України (НПУ), Державну службу України з надзвичайних ситуацій (ДСНСУ), Головне управління розвідки Міністерства оборони України (ГУР МОУ) та Служба зовнішньої розвідки України (СЗРУ), а також Добровольчі формування територіальних громад.

Під час виконання бойових завдань спільними силами підрозділів, які належать до різних державних органів, постають труднощі в ефективному

обміні інформацією та координації дій. Основна причина цього пов'язана з тим, що різні структури використовують несумісне обладнання зв'язку, яке працює на різних частотах або має інші протоколи передачі даних. У зв'язку з цим неможливо швидко організувати безпечний і стабільний зв'язок між підрозділами, що знижує оперативність реагування.

Усі складові сектору безпеки та оборони України застосовують у своїй діяльності радіозв'язок. Особливість радіозв'язку полягає в спроможності забезпечити управління військами в найскладнішій обстановці. В тому числі із положення, за якого командири (штаби) і підпорядковані їм підрозділи перебувають у русі. В умовах застосування Силами оборони України тактики маневреного бою,

радіозв'язок розглядається як основний, а в більшості випадків як єдиний спосіб управління підрозділами тактичної ланки.

Крім того, для успішного ведення бою необхідно використовувати єдиний інформаційний простір, який своєю чергою має складатися із взаємосумісних систем, що забезпечують захищений обмін інформацією.

На етапах планування та організації радіозв'язку взаємодії між підрозділами різних складових Сил оборони України доволі часто постають проблеми сумісності штатних засобів радіозв'язку при спробі їх об'єднати в загальні радіомережі. Це обумовлено відмінними діапазонами робочих частот обладнання транкінгового зв'язку «Mototrbo» виробництва компанії «Motorola Solutions» стандарту DMR, що використовуються підрозділами різних силових структур України. Зокрема, підрозділи Національної гвардії України переважно мають на озброєнні радіозасоби, які працюють в UHF-діапазоні частот, а в підрозділах Збройних Сил України використовують однотипні з ними радіозасоби, але VHF-діапазону. Відповідно, ці радіозасоби не можна вважати сумісними за таким технічним показником як діапазон робочих радіочастот – (en: operation frequency range), а саме: смуга частот, у межах якої забезпечується робота радіостанції. Як наслідок, проблеми об'єднання зазначених підрозділів у єдиний інформаційний простір.

Використання радіосистем різних частотних діапазонів серед складових Сил оборони України пояснюється поєднанням історичних, технічних, функціональних та безпекових факторів.

Переважно, проблеми під час організації взаємодії між підрозділами, що мають несумісні засоби радіозв'язку різних частотних діапазонів, вирішуються через забезпечення командира підпорядкованого підрозділу одною (рідше, кількома) радіостанцією з резерву старшого начальника. Або, за наявності у підпорядкованого підрозділу одиничних зразків радіостанцій, сумісних із діапазоном радіомережі старшого начальника, проблему вирішують наданням відповідних файлів конфігурації для її програмування. Сусідні підрозділи, що можуть розташовуватися з лівого та (або) правого флангу й у глибині району виконання бойових завдань, частіше налагоджують взаємодію шляхом обміну між командирами, штабами одиничними радіостанціями із запрограмованими каналами та ключами конфіденційності відповідного підрозділу. Назвемо такий підхід методом обміну радіостанціями.

Водночас такий метод не дозволяють кореспондентам двох окремих радіомереж обмінюватися інформацією без участі командирів. Іншими словами,

оперативність обміну інформацією між підрозділами буде визначатися спроможністю командирів ретранслювати голосом інформацією з однієї радіомережі в іншу.

Отже, процес об'єднання підрозділів, що мають засоби радіозв'язку різних частотних діапазонів в єдиний інформаційний простір Сил оборони України, потребує більшої уваги та ефективних шляхів вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Спільне використання інформації в рамках єдиного інформаційного простору надає командирам та штабам всіх рівнів значні переваги під час планування та ведення операцій (бойових дій), посилює ситуаційну обізнаність, управління військами (силами) та зброєю. Такий підхід дозволить Силам оборони України отримувати переваги з використання та впровадження інформаційних технологій.

Ефективне проведення операцій Сил оборони України залежить від взаємосумісності систем зв'язку та інформаційних систем, що дає змогу командирам всіх рівнів здійснювати ефективне управління задіяними військами (силами). Рівнями стандартизації, в порядку зростання, мають бути: сумісність (en: compatibility), взаємозамінність (en: interchangeability) та уніфікованість (en: commonality).

Порядок організації взаємодії складових Сектору безпеки і оборони України на засобах радіозв'язку забезпечується згідно з відповідною інструкцією від старшого начальника [1].

Головною метою розвитку системи зв'язку Сил оборони України є створення єдиного інформаційно-телекомунікаційного середовища на основі впровадження сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій, протоколів обміну інформацією, комплексів, систем та засобів зв'язку спеціального призначення, що дасть можливість забезпечити обмін усіма видами інформації між органами й пунктами управління (всіх ланок) з відповідною пропускнуною спроможністю, достовірністю та надійністю [2].

Основними завданнями зв'язку є:

- забезпечення своєчасного приймання та передавання сигналів бойового управління;
- забезпечення обміну інформацією з вищим штабом та підпорядкованими частинами (підрозділами) за будь-яких умов обстановки;
- забезпечення своєчасного приймання та передавання сигналів оповіщення і попередження військ про безпосередню загрозу застосування противником зброї масового ураження, оповіщення про повітряного противника, про радіоактивне, хімічне і бактеріологічне зараження;

– забезпечення обміну інформацією між взаємодіючими частинами (підрозділами);

– передавання розпоряджень і отримання донесень щодо забезпечення бойових дій військ.

Для успішного вирішення зазначених завдань зв'язку на тактичному рівні має забезпечувати виконання певних вимог, найважливішими з яких є: своєчасність, достовірність та безпека передачі всіх видів інформації.

Своєю чергою саме своєчасність зв'язку визначається часом, необхідним для встановлення зв'язку та швидкістю обміну інформацією [3].

Радіомережі новітніх УКХ-радіозасобів організуються відповідно до режимів їх роботи, що підтримуються зазначеними радіозасобами [4].

Проте в основних керівних документах, що регламентують процеси організації бою та забезпечення зв'язку, не міститься інформація про способи об'єднання несумісних за діапазоном частот систем радіозв'язку в загальні радіомережі (або в єдиний інформаційний простір) [5; 6].

У наукових статтях вітчизняних учених висвітлюються базові положення щодо вдосконалення системи зв'язку Сил оборони України та створення єдиного інформаційно-телекомунікаційного середовища, розглядаються питання аналізу спроможностей таких систем [7–9]. Також пропонуються до впровадження в підрозділи НГУ методи підвищення ефективності та оперативності процесу обміну інформацією на підставі досвіду країн НАТО [10]. Однак варіанти вирішення проблеми сумісності засобів зв'язку не розглядаються.

Актуальні та доступні для відкритого користування джерела НАТО [11–14], які регламентують порядок організації зв'язку підрозділів під час ведення бою, розкривають зміст планування взаємодії за рахунок використання виключно штатних систем, що є, за замовчуванням, технічно сумісними. Обмеження щодо дефіциту за кількістю наявних засобів зв'язку не розглядаються та приймаються як завжди достатніми.

Можна зробити висновок, що в основних керівних документах та наукових здобутках відсутній загальний для всіх підхід для планування та організації радіозв'язку взаємодії між підрозділами різних складових Сил оборони України та вирішення проблеми сумісності штатних засобів радіозв'язку при спробі їх об'єднати в загальну радіомережу.

Зважаючи на практичний досвід, сутність зазначених проблем полягає в тому, що використання Силами оборони України обладнання транкінгового зв'язку «Mototrbo» виробництва компанії «Motorola Solutions» є тимчасовим, масовим, швидким та достатньо дешевим способом переходу на

сучасні цифрові засоби зв'язку. Як основний недолік цього обладнання, зазначимо роботу лише на фіксованих частотах у достатньо вузькому діапазоні частот і, як наслідок, низька розвід- та завадозахищеність. Іншими словами, неспроможність ефективно протидіяти негативному впливу засобів радіорозвідки та радіоелектронної боротьби (РЕБ) противника.

Сьогодні в Силах оборони України триває поступовий перехід на сучасні стандарти зв'язку, зокрема NATO STANAG. Головна роль у подальшому відводиться системам військового зв'язку, подібними до Harris, Aselsan та Elbit. Відбувається створення єдиних стандартів взаємодії, проведення спільних навчань, розроблення уніфікованих процедур управління та комунікації, а також формування спільного інформаційного простору для обміну розвідувальними та тактичними даними.

Метою статті є обґрунтування та впровадження підходу щодо організації спільних радіомереж взаємодії, які побудовані з використанням УКХ-радіостанцій стандарту DMR різних частотних діапазонів із метою підвищення ефективності процесу обміну інформацією між підрозділами різних складових Сил оборони України.

Виклад основного матеріалу. Альтернативним підходом до вирішення зазначеної проблеми може бути застосування радіошлюзу, який буде створений на двох радіостанціях виробництва Motorola Solutions різних діапазонів, наприклад типу DM4600 (DM4601). При цьому радіостанції з'єднуються між собою відповідно через аксесуарний порт на корпусі радіостанцій. Кожна з радіостанцій програмується файлом конфігурації відповідного підрозділу з каналами на частотах свого діапазону та ключами до параметрів конфіденційності. Ретрансляція головної інформації між радіомережами двох взаємодіючих підрозділів відбувається через радіошлюз автоматично, груповим методом.

Отже, оперативність обміну інформацією між підрозділами підвищується за рахунок можливості одночасного циркулярного оповіщення як кореспондентів, що працюють на однаковому діапазоні так і кореспондентів, що працюють у радіомережі взаємодії. З'являється можливість вибіркового спілкування кожного кореспондента з кожним у присутності всього складу спільної радіомережі.

За допомогою радіошлюзу підрозділи спроможні виконувати такі завдання зв'язку:

1. Забезпечення зв'язку взаємодії на локальних радіоканалах (у тому числі мереж зустрічної взаємодії підрозділів) за схемою: «радіостанції VHF – радіошлюз – радіостанції UHF») між сусідніми підрозділами (Рис. 1).

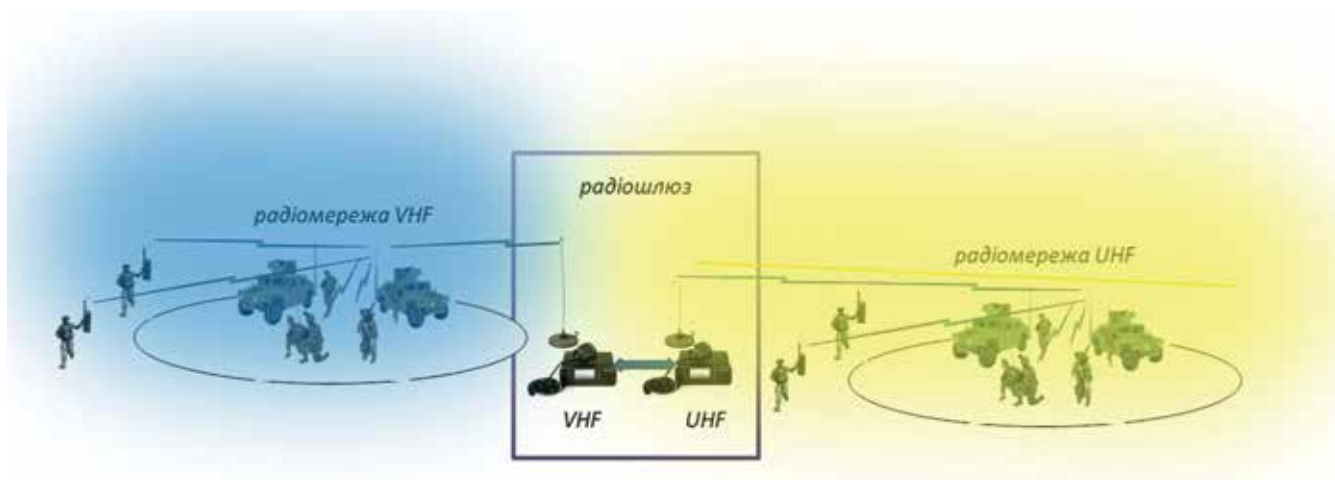


Рис. 1. Забезпечення зв'язку взаємодії на локальних радіоканалах за схемою: «радіостанції VHF – радіошлюз – радіостанції UHF» між сусідніми підрозділами. Джерело: розроблено авторами.

2. Забезпечення управління (або циркулярного оповіщення про різні види небезпеки) підпорядкованими підрозділами (в тому числі приданими), які перебувають в межах зони покриття системи радіозв'язку, що розгорнуті в районі відповідальності угруповання сил (за схемою: «головна радіостанція VHF – мережа ретрансляторів VHF – радіошлюз – радіостанції UHF»).

За подібною схемою є можливість забезпечити роботу в радіомережах зв'язку взаємодії за родами військ. Наприклад, мати мережу взаємодії для танкових підрозділів. Так само є можливість організувати радіомережі розвідки, інженерних військ, артилерії, ППО тощо (Рис. 2).

3. Об'єднання кореспондентів, що перебувають у межах зони покриття двох ретрансляторів різних діапазонів в спільну радіомережу взаємодії (за схемою: «радіостанції VHF – мережа ретрансляторів

VHF – радіошлюз – мережа ретрансляторів UHF – радіостанції UHF») (Рис. 3).

4. Гнучкість у використанні підрозділами діючих мереж ретрансляторів різних діапазонів, що розгорнуті у районі відповідальності угруповання, в межах зони їх покриття (за схемою: «головна радіостанції VHF – радіошлюз – мережа ретрансляторів VHF – радіостанції UHF») (Рис. 4).

5. Збільшення дальності покриття УКХ-радіозв'язку для підрозділів, які перебувають поза межами зони покриття діючих ретрансляторів мережі, за допомогою створення на межах зазначеної зони пунктів автоматичної ретрансляції каналів із використанням радіошлюзу, що розміщується на рухомій базі та додатково укомплектований антенно-щоголовими пристроями (в тому числі антенами направленої дії) та засобами автономного електроживлення (за схемою: «головна радіостанція – мережа

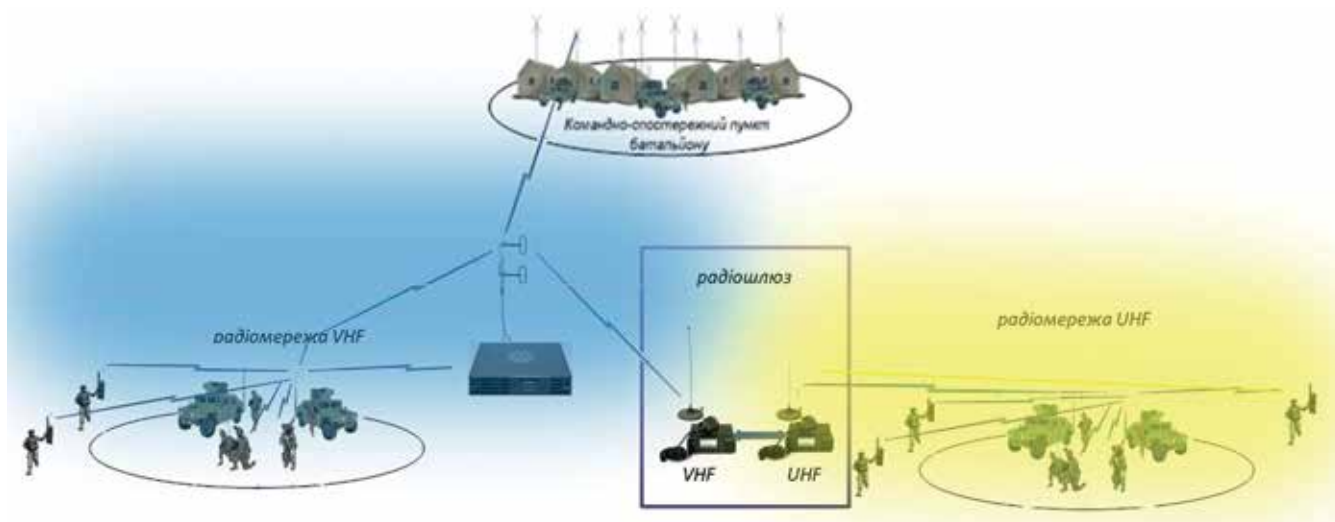


Рис. 2. Радіомережі зв'язку взаємодії за родами військ за схемою: «головна радіостанція VHF – мережа ретрансляторів VHF – радіошлюз – радіостанції UHF». Джерело: розроблено авторами.

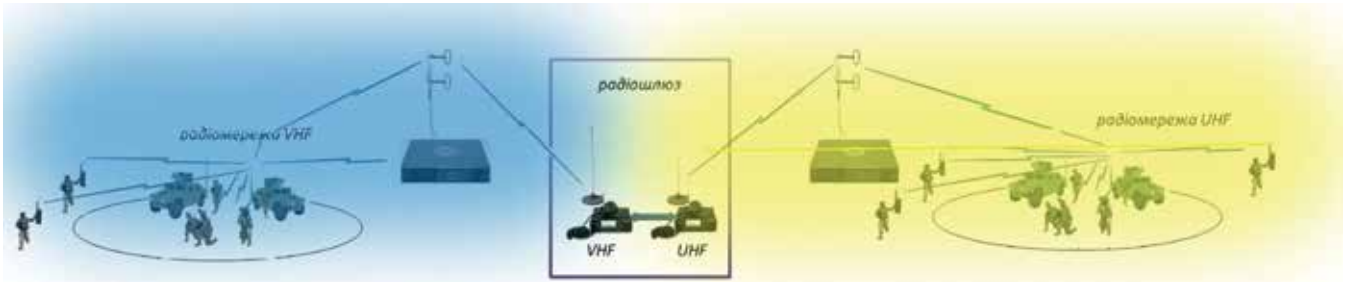


Рис. 3. Об'єднання кореспондентів, що перебувають у межах зони покриття двох ретрансляторів різних діапазонів в спільну радіомережу взаємодії за схемою: «радіостанції VHF – мережа ретрансляторів VHF – радіошлюз – мережа ретрансляторів UHF – радіостанція UHF». Джерело: розроблено авторами.

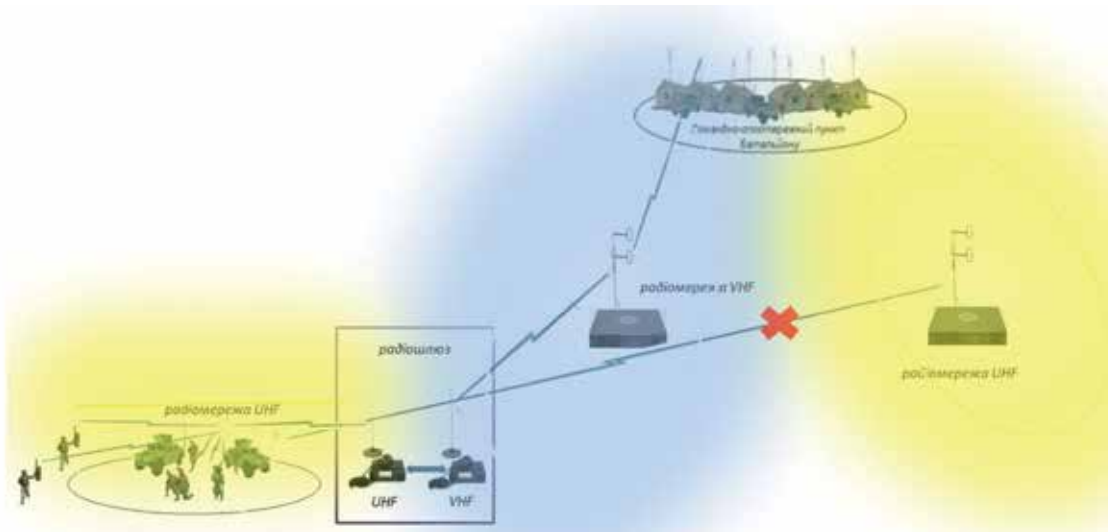


Рис. 4. Гнучкість у використанні підрозділами діючих ретрансляторів різних діапазонів, що розгорнуті у районі відповідальності угруповання за схемою: «радіостанції VHF – мережа ретрансляторів VHF – радіошлюз – мережа ретрансляторів UHF – радіостанція UHF». Джерело: розроблено авторами.

ретрансляторів – радіошлюз – радіомережа підрозділу на локальному каналі»). При цьому в складі радіошлюзу можуть застосовуватися як радіостанції різних діапазонів, так і одного частотного діапазону. (Рис. 5).

Переважна більшість зазначених завдань можна вирішити і без використання радіошлюзів, а лише за допомогою штатних ретрансляторів різних частотних діапазонів шляхом їх об'єднання в загальну мережу в режимі IP-SITE CONNECT. Але таке рішення потребує єдиного керування параметрами конфіденційності та часу (якого може і не бути) на переопрацювання файлів конфігурації різних підрозділів щодо приведення їх до єдиних параметрів безпеки та конфіденційності. Ще потрібно розрахувати час та наявність сил і засобів на перепрограмування всіх радіозасобів.

Недоліками організації взаємодії за допомогою радіошлюзу вважаємо його неспроможність транслювати в автоматичному режимі короткі текстові повідомлення та здійснювати голосові з'єднання

між двома радіостанціями в режимі «індивідуального виклику кореспондента».

Висновки та перспективи подальших досліджень. Метод застосування радіошлюзу не є новим та використовувався раніше виключно як спосіб об'єднати кореспондентів різних ретрансляторів у спільну радіомережу для збільшення зони радіопокриття. В подальшому від цього методу відмовилися на користь більш ефективного режиму IP-SITE CONNECT, який передбачає обов'язкове відомче керування параметрами конфіденційності в налаштуваннях радіостанцій.

Тож підхід застосування радіошлюзу може бути рекомендований органам управління підрозділами НГУ для організації спільних радіомереж взаємодії, що побудовані з використанням УКХ-радіостанцій стандарту DMR різних частотних діапазонів як більш ефективний за метод обміну радіостанціями. Це допоможе вирішити проблему сумісності засобів зв'язку під час виконання основних завдань зв'язку.

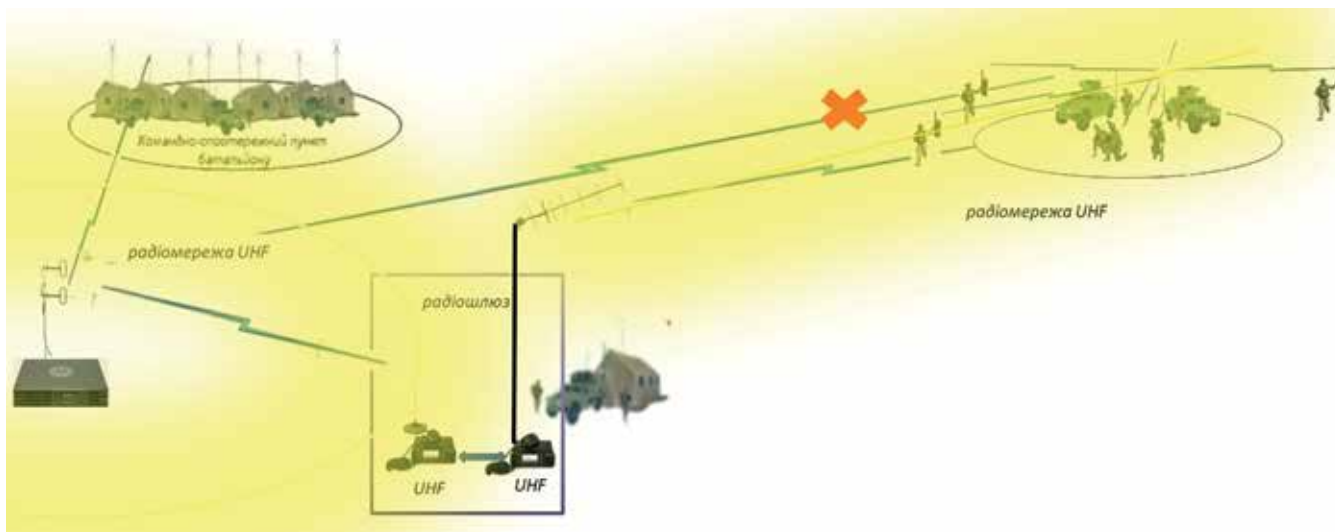


Рис. 5. Збільшення дальності покриття УКХ-радіозв'язку для підрозділів, які перебувають поза межами зони покриття діючих ретрансляторів, за допомогою створення на межах зазначеної зони пунктів автоматичної ретрансляції за схемою: «головна радіостанція – мережа ретрансляторів – радіошлюз – радіомережа підрозділу на локальному каналі». Джерело: розроблено авторами.

Перспективами подальших досліджень обрано аналіз раціонального складу комплектуючих для універсального радіошлюзу як табельного засобу взаємодії підрозділів та інструкції щодо його використання.

Список використаних джерел

1. БП ВКП 6-00(01).01. Доктрина «Зв'язок та інформаційні системи», затверджена Головнокомандувачем Збройних Сил України 01.07.2020.
2. Настанова з організації радіозв'язку у Збройних Силах України, затверджена начальником військ зв'язку Збройних Сил України – начальником Головного управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України 31.07.2018.
3. БП ВКДП 6-110(03).01. Настанова «Тактичний зв'язок», затверджена наказом Командування Військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України від 24.12.2020 № 372/нагп.
4. БП ВКДП 6-109(03).01. Настанова «Регламент радіозв'язку», затверджена наказом Командування Військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України від 24.12.2020 № 368/нагп.
5. Бойовий статут механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина II. Батальйон, рота: наказ командувача Сухопутних військ Збройних Сил України № 605 від 30.12.2016.
6. Інструкція щодо експлуатації та програмування комплексу транкінгового зв'язку Mototrbo, затверджена начальником військ зв'язку Збройних Сил України – начальником Головного управління зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України 10.09.2014. URL: <https://surl1.cc/diwuen> (дата звернення 01.12.2024).
7. Лаврут О. О., Климович О. К., Тарасюк М. Л., Антонюк О. Л. Стан та перспективи застосування сучасних технологій та засобів радіозв'язку в Збройних Силах України. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 1. С 42–49.
8. Лаврут О. О., Лаврут Т. В., Климович О. К., Здоренко Ю. М. Новітні технології та засоби зв'язку у Збройних Силах України: шлях трансформації та перспективи розвитку. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2019. № 1. С 91–101.
9. Іохов О. Ю., Лаврут О. О., Лаврут Т. В., Флорін О. П. Сучасні засоби зв'язку та інфокомунікаційні технології у Збройних Силах України та Національній гвардії України: сьогодення та перспективи застосування. *Честь і закон*. 2022. № 4. С. 111–119. DOI: <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2022/4/83/272323>.
10. Власюк В. В., Карпенко С. І., Пристінський Р. В. (2024). Рекомендації щодо впровадження для застосування протоколів передачі важливої інформації підрозділами Національної гвардії України під час виконання бойових завдань. *Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України*, №2. С 16–22.
11. FM 6-02.45 Signal Support To Theater Operations. Headquarters, Department of the Army. January 2016. 124 p. URL: <https://surl1.li/xctxby> (дата звернення 01.12.2024).
12. FM 6-02.72 Tactical Radios Multiservice Communications Procedures For Tactical Radios In

A Joint Environment. Headquarters, Department of the Army, Marine Corps, Navy, Air Force. May 2019. 92 p. URL: <https://surl.li/qkpwaz> (дата звернення 01.12.2024).

13. FM 24-24 Signal Data References: Signal Equipment. Department of the Army. June 2021. 410 p. URL: <https://surl.li/ezelbj> (дата звернення 01.12.2024).

14. FM 6.0. Commander and Staff Organization and Operations. Headquarters Department of the Army. May 2015. 391 p. URL: <https://surl.li/anomar> (дата звернення 01.12.2024).

References

1. BP VKP 6-00(01).01. Doktryna «Zvyazok ta informatsiyni systemy», zatverdzhena Holovnokomanduvachem Zbroynykh Syl Ukrayiny 01.07.2020. [The doctrine «Communications and Information Systems»] [in Ukrainian].

2. Nastanova z orhanizatsiyi radiozvyazku u Zbroynykh Sylakh Ukrayiny, zatverdzhena nachalnykom viysk zvyazku Zbroynykh Syl Ukrayiny – nachalnykom Holovnoho upravlinnya zvyazku ta informatsiynykh system Heneral'noho shtabu Zbroynykh Syl Ukrayiny 31.07.2018. [The Instruction on the organization of radio communications in the Armed Forces of Ukraine was approved by the Chief of the Signal Troops of the Armed Forces of Ukraine – Head of the Main Directorate of Communications and Information Systems of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine 31 July 2018] [in Ukrainian].

3. BP VKDP 6-110(03).01. Nastanova «Taktychny zvyazok, zatverdzhena nakazom Komanduvannya Viysk zvyazku ta kiberbezpeky Zbroynykh Syl Ukrayiny vid 24.12.2020 № 372/nahp [The «Tactical Communications» instruction] [in Ukrainian].

4. BP VKDP 6-109(03).01. Nastanova «Rehlament radiozvyazku», zatverdzhena nakazom Komanduvannya Viys'k zv'yazku ta kiberbezpeky Zbroynykh Syl Ukrayiny vid 24.12.2020 № 368/ nagp. [The Instruction «Radio Communications Regulations»] [in Ukrainian].

5. Boiovyi statut mekhanizovanykh i tankovykh viysk Sukhoputnykh viysk Zbroynykh Syl Ukrayiny. Chastyna II. Batalyon, rota: nakaz komanduvacha Sukhoputnykh viysk Zbroynykh Syl Ukrayiny № 605 vid 30.12.2016 [Combat statute of the mechanized and tank troops of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine. Part II. Battalion, company] [in Ukrainian].

6. Instruktsiya shchodo ekspluatatsiyi ta prohramuvannya komplektu trunkinhovoho zvyazku Mototrbo [The instruction for the operation and programming of the Mototrbo trunking communication set], zatverdzhena nachalnykom viysk zvyazku Zbroynykh Syl Ukrayiny – nachalnykom Holovnoho upravlinnya zvyazku ta informatsiynykh system Heneral'noho shtabu

Zbroynykh Syl Ukrayiny 10.09.2014. Retrieved from: <https://surl.cc/diwuen> (accessed 1 December 2024) [in Ukrainian].

7. Lavrut, O. O., Klymovych, O. K., Tarasyuk, M. L., Antonyuk, O. L. (2017). *Stan ta perspektyvy zastosovannya suchasnykh tekhnolohiy ta zasobiv radiozvyazku v Zbroynykh Sylakh Ukrayiny* [State and prospects of the application of modern technologies and means of radio communication in the Armed Forces of Ukraine Weapons]. *Systemy ozbroynennya i viyskova tekhnika*. № 1. pp. 42–49 [in Ukrainian].

8. Lavrut, O. O., Lavrut, T. V., Klymovych, O. K., Zdorenko, Yu. M. (2019). *Novitni tekhnolohiyi ta zasoby zvyazku u Zbroynykh Sylakh Ukrayiny: shlyakh transformatsiyi ta perspektyvy rozvytku* [New technologies and means of communication in the Armed Forces of Ukraine: the path of transformation and development prospects.]. *Nauka i tekhnika Povitryanykh Syl Zbroynykh Syl Ukrayiny*. No 1. pp. 91–101 [in Ukrainian].

9. Iokhov, O. Yu., Lavrut, O. O., Lavrut, T. V., Florin, O. P. (2022). *Suchasni zasoby zvyazku ta infokomunikatsiyni tekhnolohiyi u Zbroynykh Sylakh Ukrayiny ta Natsionalniy hvardiyi Ukrayiny: sohodennya ta perspektyvy zastosovannya* [Modern means of communication and infocommunication technologies in the Armed Forces of Ukraine and the National Guard of Ukraine: present and prospects for application]. *Honor and Law*. No 4. pp. 111–119 [in Ukrainian].

10. Vlasyuk, V. V., Karpenko, S. I., Prystinsky, R. V. (2024). *Rekomendatsiyi shchodo vprovadzhennya dlya zastosovannya protokoliv peredachi vazhlyvoyi informatsiyi pidrozdilamy Natsional'noyi hvardiyi Ukrayiny pid chas vykonannya boyovykh zavdan*. [Recommendations for the implementation of protocols for the transmission of important information by units of the National Guard of Ukraine during the performance of combat missions]. *Naukovyy visnyk Kyivskoho instytutu Natsional'noyi hvardiyi Ukrayiny*. No 2. pp. 16-22. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.2.2024.16-22>. [in Ukrainian].

11. FM 6-02.45 Signal Support To Theater Operations. Headquarters, Department of the Army. January 2016. 124 p. Retrieved from: <https://surl.li/xctxby> (accessed 1 December 2024) [in English].

12. FM 6-02.72 Tactical Radios Multiservice Communications Procedures For Tactical Radios In A Joint Environment. Headquarters, Department of the Army, Marine Corps, Navy, Air Force. May 2019. 92 p. Retrieved from: <https://surl.li/qkpwaz> (accessed 1 December 2024) [in English].

13. FM 24-24 Signal Data References: Signal Equipment. Department of the Army. June 2021. 410 p. Retrieved from: <https://surl.li/ezelbj> (accessed 1 December 2024) [in English].

14. FM 6.0. Commander and Staff Organization and Operations. Headquarters Department of the Army. May 2015. 391 p. Retrieved from: <https://surl.li/anomar> (accessed 1 December 2024) [in English].

Стаття надійшла до редакції / Received: 11.04.2025

Прорецензовано / Revised: 21.04.2025

Схвалено до друку / Accepted: 30.04.2025

Hrechanyi Viacheslav

Lecturer at the Department
of Tactics and Tactical and Special Training
of the Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine

Sukonko Serhii

PhD of State Security,
Head of the Research Laboratory
of the National Academy
of the National Guard of Ukraine

APPROACH TO THE ORGANIZATION OF JOINT INTEROPERABILITY RADIO NETWORKS BUILT USING DMR VHF RADIO STATIONS OF DIFFERENT FREQUENCY BANDS

The article examines the essence of problematic issues regarding the compatibility of standard digital radio communication equipment with the use of trunking communication equipment «Mototrbo» manufactured by «Motorola Solutions» of the DMR standard when organizing joint radio networks of interaction between units of different power structures within one military formation.

For example, the units of the National Guard of Ukraine (hereinafter - NGU) are predominantly armed with radio equipment operating in the UHF frequency range, while the units of the Armed Forces of Ukraine (hereinafter - AF of Ukraine) use radio equipment of the same type, but in the VHF range. Accordingly, the radio equipment cannot be considered compatible in terms of such a technical indicator as the range of operating radio frequencies, which creates problems when trying to unite the specified units into a single information space.

Ways to solve them are revealed and an alternative approach to solving the problem is proposed for consideration, namely: the use of a radio gateway, which is built on two radio stations manufactured by Motorola Solutions of different ranges. In this case, the radio stations are connected to each other in an appropriate way through an accessory port on the radio station housing. Each of the radio stations is programmed with a configuration file of the corresponding unit with channels at the frequencies of its range and keys to the confidentiality parameters. Voice information is relayed between the radio networks of two interacting units via a radio gateway automatically, by group method.

The authors believe that providing the Defense Forces of Ukraine with radio gateways (with the appropriate equipment) as standard means of radio communication for the interaction of units can help in the operational solution of a wide range of communication tasks.

Keywords: state security; weapons and military equipment; control systems; communication facilities; single infocommunication space; radio communication systems; radio communication facilities compatibility.