

УДК 621.396



**С. Ю. Тимченко**



**В. Д. Лазарев**



**І. М. Майборода**

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ РОЗГОРТАННЯМ МОБІЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ З'ЄДНАНЬ ТА ЧАСТИН НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ЦИФРОВИМИ РАДІОЗАСОБАМИ**

*Розглянуто можливості сучасних цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR щодо забезпечення управління підрозділами зв'язку. Проведено порівняльний аналіз можливостей радіостанцій Motorola DP4800 та Harris RF-7800S-TR під час забезпечення управління розгортанням мобільного центру зв'язку допоміжного пункту управління територіального управління Національної гвардії України. Результати досліджень дають змогу розробити інноваційний частотний план системи управління розгортанням польового вузла зв'язку допоміжного пункту управління.*

**Ключові слова:** система управління, радіомережі управління розгортанням допоміжного пункту управління, радіомережі TGW2, програмне забезпечення Communications Planning Application.

**Постановка проблеми.** Основу польової системи зв'язку частин та підрозділів Національної гвардії України (НГУ) становлять вузли зв'язку запасного командного пункту та допоміжного пункту управління (ДПУ). Вони призначені для забезпечення зв'язку з угрупованнями військ, які діють на ізолюваному або віддаленому оперативному напрямку чи районі, та завжди повинні бути готовими у разі виходу зі строю або під час переміщення командного пункту (КП) прийняти на себе функції основного вузла у системі зв'язку та забезпечити управління військами у повному обсязі [1].

Допоміжний пункт управління – це спеціально обладнані, оснащені необхідними технічними засобами системи зв'язку й автоматизованого управління військами комплекти на рухомій (транспортній) базі спеціальних апаратних пунктів управління, з яких командувач Національної гвардії (начальник, командир) особисто, через штаб та інші органи управління здійснює управління військами.

Вузли зв'язку ДПУ переміщуються разом із власним пунктом управління єдиним ешелonom та розгортаються одночасно. Після прибуття у район розгортання вузла зв'язку спеціальні апаратні, апаратні зв'язку, комплексні апаратні зв'язку розміщуються розосереджено, в укриттях (якщо район визначено заздалегідь та виділена необхідна кількість інженерної техніки для відривання укриття), проводиться ретельне маскуванню, приховування від усіх видів розвідки, організовується надійна охорона та оборона,

встановлюється суворий порядок переміщення транспорту й особового складу. Один із варіантів розміщення ДПУ НГУ наведено на рис. 1.

Як видно зі схеми, вузол зв'язку ДПУ розміщується на доволі великій ділянці місцевості та на певному віддаленні від спеціальних автомобілів керівництва, що визначається вимогами до живучості пункту управління. Інакше кажучи, відстані між елементами вузла зв'язку та окремими апаратними значні (до 500 м).

Усе це потребує постійного керівництва з боку начальника вузла зв'язку як самим процесом розгортання станцій та апаратних, так і набором передбачених зв'язків згідно зі схемою-наказом [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Найзручнішим є забезпечення управління розгортанням польового вузла зв'язку за допомогою ультракороткохвильових радіостанцій [2, 3]. Аналіз існуючої штатної структури вузла зв'язку територіального управління НГУ, проведений у праці [4], показує, що польова компонента цього вузла, наприклад ДПУ, має доволі складну структуру, яка зображена на схемі (див. рис. 2). У складі кожного елемента є велика кількість апаратних (усього 17 одиниць). Під час звичайного варіанта забезпечення управління розгортанням вузла зв'язку організується усього одна радіомережа управління розгортанням ДПУ. Проте ж у цій радіомережі є велика кількість кореспондентів, як-от начальник вузла зв'язку, начальники елементів вузла зв'язку, начальники апаратних.

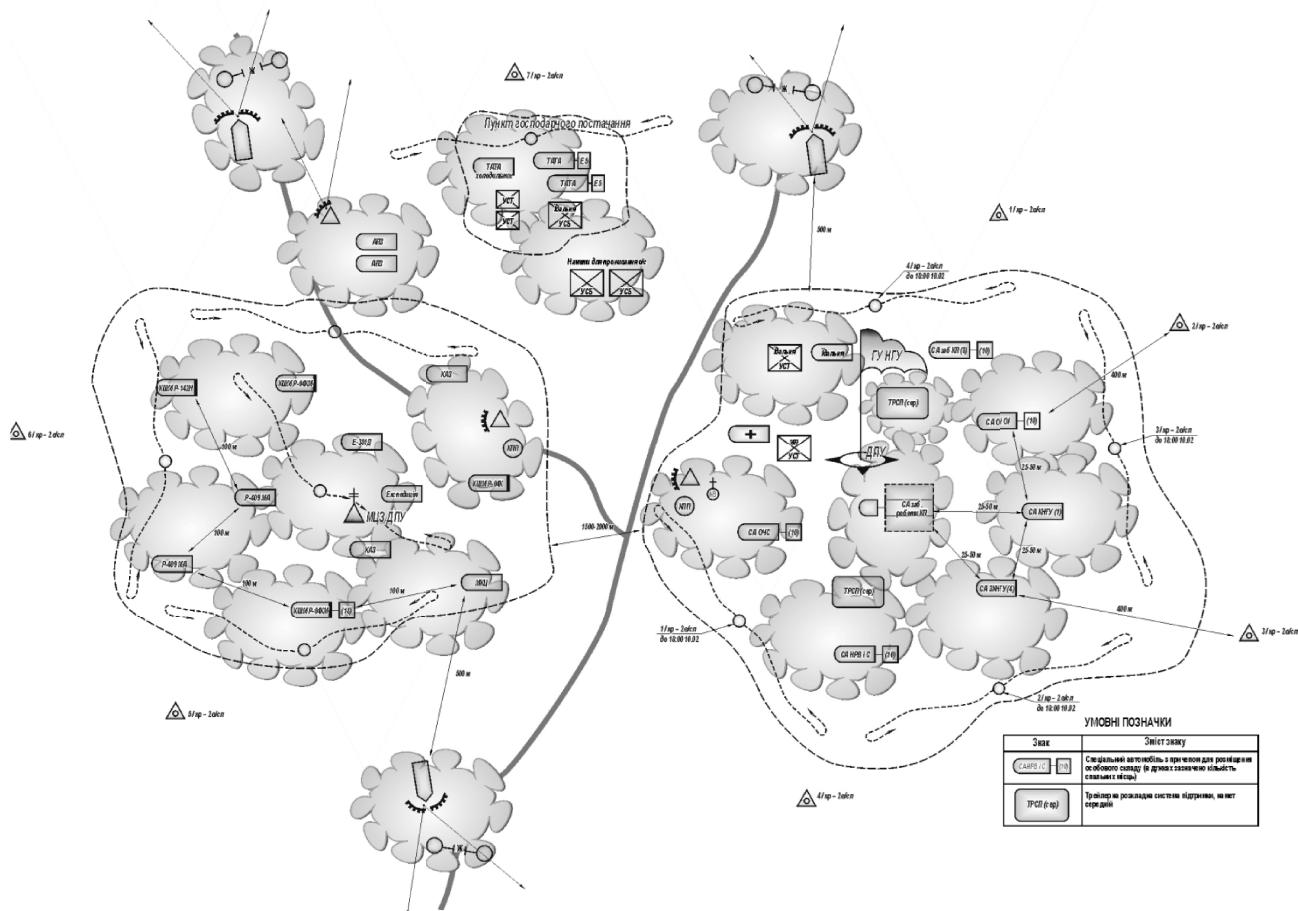


Рисунок 1 – Схема розміщення, охорони та оборони допоміжного пункту управління Національної гвардії України

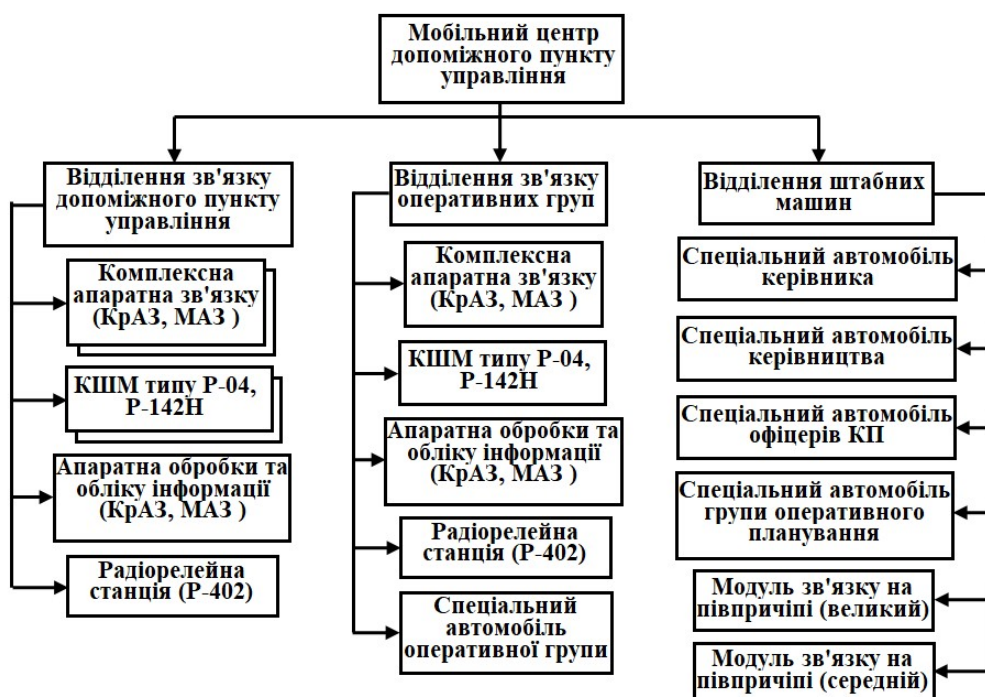


Рисунок 2 – Типова організаційна структура мобільного центру зв'язку допоміжного пункту управління

Крім того, потрібний зв'язок начальника вузла зв'язку з начальником штабу частини НГУ, в інтересах якої функціонує вузол. Слід також зауважити, що пропускна спроможність такої радіомережі доволі невелика і вона забезпечує тільки голосовий зв'язок.

Отже, для забезпечення ефективного управління вузлом зв'язку ДПУ під час розгортання за допомогою портативних радіостанцій у повному обсязі необхідно організувати такі додаткові радіомережі:

- радіомережу начальника штабу частини НГУ;
- радіомережу начальника вузла зв'язку ДПУ;
- радіомережу начальника відділення зв'язку;
- радіомережу начальника відділення зв'язку оперативних груп;
- радіомережу начальника відділення штабних машин.

Крім того, бажано окремо мати і радіомережу передавання даних. Ця радіомережа дасть змогу передавати начальникам елементів документи (наприклад, схеми-накази або інструкції), а також забезпечити відеоконтроль за процесом розгортання у реальному масштабі часу.

Проведений аналіз показав, що цей варіант схеми управління розгортанням вузла зв'язку можна реалізувати на портативних радіостанціях Motorola, але вона матиме доволі громіздку структуру з великою витратою частот. Крім того, кореспонденти повинні будуть постійно перемикати канали радіостанцій, щоб увійти до потрібних радіомереж. Усе це може призвести до уповільнення та втрати управління, оскільки багато кореспондентів можуть знаходитися одночасно на різних каналах, тобто у різних радіомережах. Однак, якщо грамотно використати технічні можливості цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR, то є можливість забезпечити стійке та своєчасне управління розгортанням вузла зв'язку ДПУ у повному обсязі.

**Метою статті** є розроблення нових підходів до побудови радіомереж управління елементами системи зв'язку з використанням сучасних цифрових радіостанцій військового призначення та мережевих технологій, з урахуванням спеціальних характеристик військової інфраструктури, яка б відповідала вимогам сьогодення.

**Виклад основного матеріалу.** Портативна радіостанція HARRIS RF-7800S-TR (рис. 3) дає змогу забезпечити зв'язок на одній частоті

восьми незалежних одна від одної радіомереж, а також закріпити потрібного кореспондента за відповідною тангентою, у разі натискання на яку буде забезпечена робота у потрібній радіомережі (наприклад, коли начальнику вузла зв'язку потрібний зв'язок тільки з начальниками елементів, а також з начальником вищого штабу).



Рисунок 3 – Радіостанція RF-7800S-TR

Радіостанція HARRIS RF-7800S-TR призначена для забезпечення високих вимог безпечної і надійної передавання голосу, даних і ситуаційної інформації під час ведення бойових дій, на рівні «відділення – взвод – рота» (апаратні – начальники відділень – начальник вузла зв'язку) [6]. Вона спеціально оптимізована для досягнення максимальної продуктивності у бойових умовах, а також у ході занять та тренувань, а також відрізняється високою якістю передавання голосу навіть в умовах щільної міської забудови. На практиці перевірено, що характеристики радіостанції забезпечують необхідну завадозахищеність, кодований, цифровий голосовий радіозв'язок та передавання даних. Найефективнішим є її використання у ланці «відділення – взвод» під час виконання бойових завдань у різних умовах обстановки.

Технічні можливості сучасних цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR дають змогу реалізувати складну схему організації управління процесом розгортання на одній робочій частоті з розділенням усіх радіомереж та забезпеченням їхньої одночасної роботи незалежно одна від одної, тобто всі кореспонденти радіомереж працюють одночасно та мають доступ тільки до відповідних рівнів управління.

Варіант схеми частотного плану радіомереж управління розгортанням польового вузла зв'язку ДПУ зображено на рис. 4.

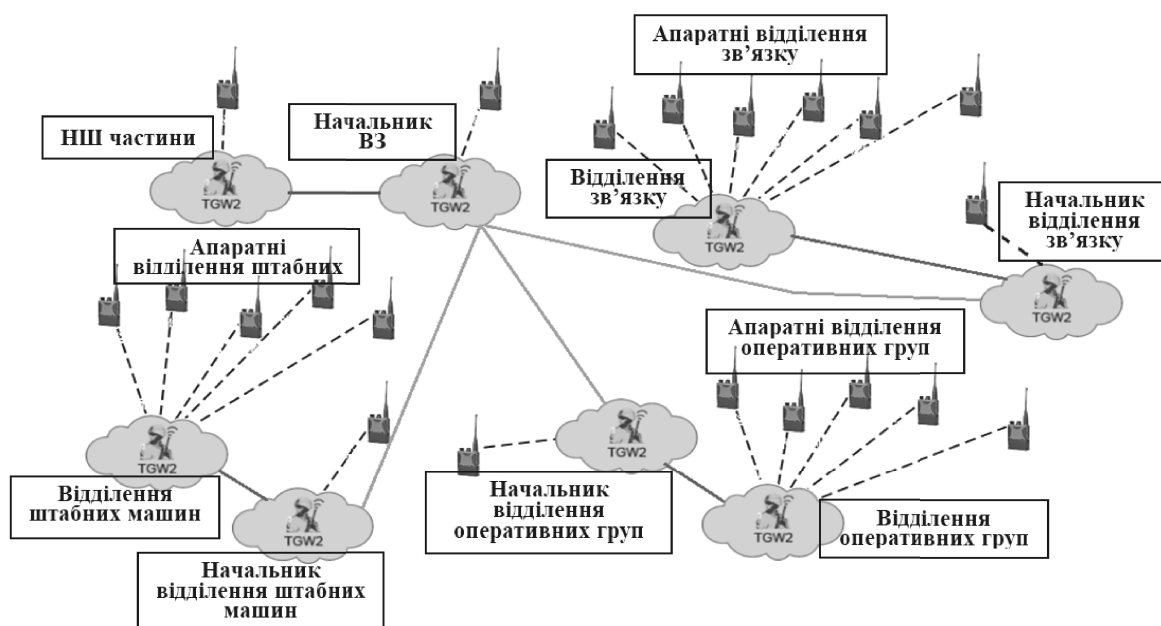


Рисунок 4 – Схема забезпечення управління розгортанням вузла зв'язку з використанням цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR

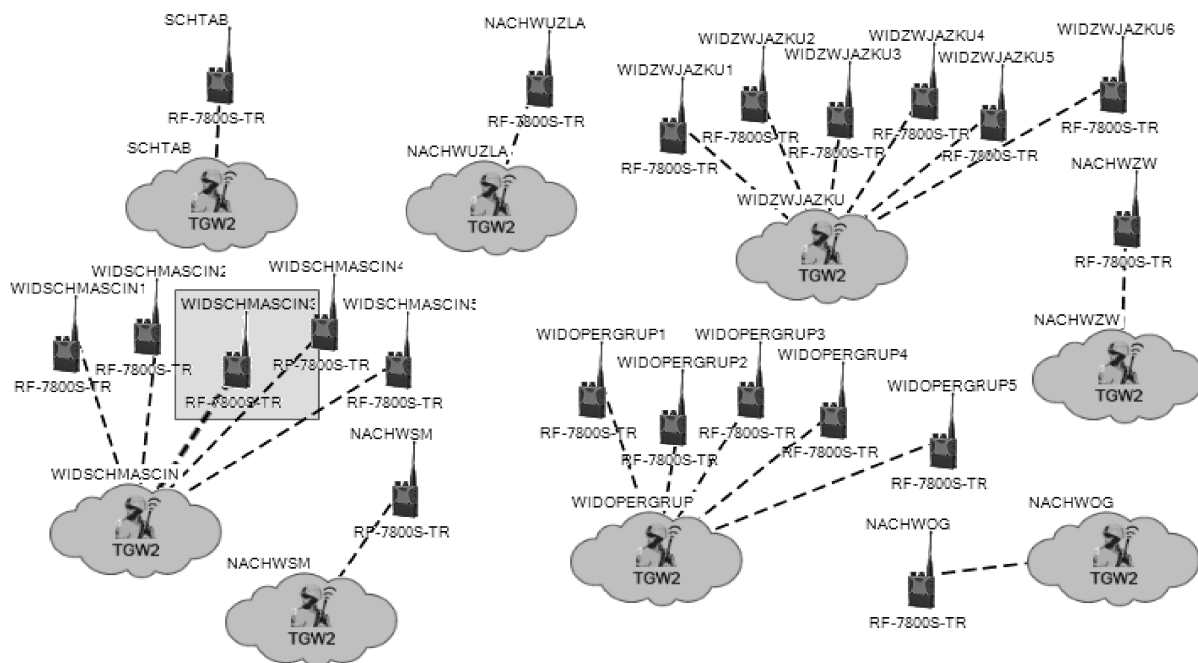


Рисунок 5 – Топологія частотного плану системи управління розгортанням польового вузла зв'язку допоміжного пункту управління

Топологія реального файлу програмування радіостанції наведена на рис. 5. Таку схему забезпечення зв'язку можливо реалізувати під час складання частотного плану програмування радіостанцій Harris RF-7800S-TR для роботи у

радіомережах TGW2. Програмування з комп'ютера здійснюється за допомогою програмного забезпечення Communications Planning Application [5]. У цьому варіанті начальник вузла зв'язку ДПУ одночасно має

голосовий зв'язок та зв'язок передавання даних з начальником штабу частини НГУ та з начальниками елементів, начальники елементів відповідно з начальником вузла зв'язку, між собою та з начальниками апаратних свого елемента. Зі свого боку, начальники апаратних – з начальником свого елемента та між собою. Усі радіостанції при цьому працюють на одній частоті, використовуючи різні положення перемикача каналів радіостанції. Розділення радіомереж – часове, а вхід до них здійснюється за допомогою різних тангент, функції яких програмуються завчасно.

Отже, використання у радіостанції Harris RF-7800S-TR режиму повного дуплекса, що базується на одночасному застосуванні у мережі передавальних станцій з необмеженою кількістю кореспондентів, дає змогу організувати зв'язок у динамічному операційному середовищі, вільному від обмежень традиційного напівдуплексного радіо.

Крім того, під час використання відповідного програмного забезпечення (наприклад, Tactical Chat) є можливість контролювати правильність розміщення апаратних вузла зв'язку в системі GPS позиціонування.

### **Висновки**

Таким чином, сучасна цифрова радіостанція Harris RF-7800S-TR, яка є на озброєнні частин Національної гвардії України, дозволяє забезпечити надійне управління розгортанням польового вузла зв'язку з виконанням усіх вимог щодо захищеності, безпеки зв'язку та з мінімальними витратами матеріального ресурсу, а проведене заняття з реалізації топології файлу програмування радіостанції забезпечить максимально ефективну підготовку фахівців зв'язку на посадах у військах.

Ефективність запропонованого файлу програмування радіостанцій полягає у такому:

- реалізується доволі складна схема управління розгортанням польового вузла зв'язку;

- усі радіомережі працюють одночасно незалежно одна від одної;

- немає необхідності постійно перемикати канали радіостанції для входу в різні радіомережі;

- забезпечується висока стійкість радіозв'язку, тому що немає необхідності маневрувати каналами;

- кожен кореспондент має доступ тільки до свого рівня управління;

- у радіомережі передавання даних забезпечується можливість передавання документів, аудіо- та відеофайлів, ведення відеоспостереження за процесом розгортання у реальному масштабі часу;

- у системі GPS позиціонування є можливість контролювати правильність розміщення апаратних вузла зв'язку на місцевості;

- забезпечується значна економія частотного ресурсу;

- забезпечується завадозахищений кодований радіозв'язок та передавання даних.

Подальшим напрямом дослідження із зазначеної проблеми планується створення методик з налаштування ультракороткохвильових радіостанцій з використанням спеціальних антенних пристроїв.

### **Перелік джерел посилання**

1. Горбатюк П. М., Мехов С. Д. Особливості розгортання та згортання вузла зв'язку ДПУ Національної гвардії України : зб. тез наук.-практ. конф., м. Харків, 24 лют. 2019 р. Харків : НА НГУ, 2019. С. 11, 12.

2. Майборода І. М., Лазарев В. Д., Ніконенко О. В., Новіков М. І. Підходи до побудови мобільної компоненти системи зв'язку Національної гвардії України з використанням технології MANET. *Честь і закон*. 2018. № 4 (67). С. 88–94.

3. Особливості організації зв'язку у військових частинах та підрозділах Національної гвардії України / Г. А. Дробаха та ін. *Честь і закон*. 2016. № 2 (57). С. 19–25.

4. Організація зв'язку у формуваннях Національної гвардії України : навч. посіб. / К. В. Власов та ін. Харків : НА НГУ, 2020. 192 с.

5. Лазарев В. Д., Власов К. В., Воронін О. І. Програмування цифрових радіостанцій Harris. Ч. 1. Радіостанція Harris RF-7800S-TR. Програмування з комп'ютера : навч. практикум. Харків : НА НГУ, 2018. 48 с.

6. Лазарев В. Д., Глущенко М. О., Воронін О. І. Військова техніка радіозв'язку. Вивчення цифрових радіостанцій Harris : метод. рек. для самостійної роботи курсантів. Харків : НА НГУ, 2018. 42 с.

7. Організація військового зв'язку : навч. посіб. / В. Г. Шолудько та ін. Київ : СКІФ, 2023. 280 с.

*Стаття надійшла до редакції 03.07.2023 р.*

UDC 621.396

S. Tymchenko, V. Lazarev, I. Mayboroda

**ENSURING MANAGEMENT OF THE DEPLOYMENT OF THE MOBILE COMPONENT OF THE COMMUNICATION SYSTEM OF UNITS AND PARTS OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE WITH DIGITAL RADIO EQUIPMENT**

*The capabilities of modern Harris RF-7800S-TR digital radios for managing communication units are considered. A comparative analysis of the capabilities of the Motorola DP4800 and Harris RF-7800S-TR radio stations was carried out in providing control over the deployment of the mobile communication center of the auxiliary control point of the territorial control of the National Guard of Ukraine. Proposed recommendations for the implementation of the topology of the Harris RF-7800S-TR radio station programming file for the management of the process of deploying a field communication node on one operating frequency with the separation of all radio networks and ensuring their simultaneous operation independently of each other and with access only to the appropriate management levels. The research results make it possible to develop an innovative frequency plan for the deployment control system of the auxiliary control point field communication node.*

*At the same time, all radio stations operate on the same frequency, using different positions of the radio station channel switch. Separation of radio networks is temporary, and access to radio networks is carried out using various tangents, the functions of which are programmed in advance.*

*Thus, the modern Harris RF-7800S-TR digital radio station, which is in service with NSU units, allows for reliable management of the deployment of a field communication node with the fulfillment of all requirements for security, communication security, and with minimal expenditure of material resources, and the conducted class on the implementation of the topology of the radio station programming file will provide the most effective training of communication specialists for positions in the military.*

**Keywords:** control system, auxiliary control point deployment control radio networks, TGW2 radio networks, Communications Planning Application software.

**Тимченко Сергій Юрійович** – ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0002-3987-7358>

**Лазарев Віктор Дмитрович** – старший викладач кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0002-2424-4195>

**Майборода Ігор Миколайович** – кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України  
<https://orcid.org/0000-0002-8389-6994>