

О.А. Черток, О.Ю. Лавров, К.А. Дрозд

## АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ВУЗЛАХ ТА ПІДРОЗДІЛАХ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

***Анотація.** У доповіді розглянуто питання впровадження терміналів супутникового зв'язку Starlink в систему передачі даних Збройних Сил України, пропозиції щодо їх використання та подальшого вдосконалення.*

**Ключові слова:** засоби зв'язку, кібербезпека, системи передачі даних, термінали Starlink, Збройні Сили України.

***Abstract.** The report examines the introduction of Starlink satellite communication terminals into the data transmission system of the Armed Forces of Ukraine, proposals for their use and further improvement.*

**Keywords:** means of communication, cyber security, data transmission systems, Starlink terminals, Armed Forces of Ukraine.

Широкомасштабна війна, розв'язана росією проти України 24 лютого 2022 року, вже давно не вкладається в поняття локального конфлікту середньої інтенсивності. Це стосується і просторових показників, і кількості залучених військових сил, і переконливого переліку засобів ураження та іншого високотехнологічного обладнання, які притаманні цьому військовому протистоянню [1].

Забезпеченість стійким зв'язком підрозділів Повітряних Сил Збройних Сил України, є одним із першочергових завдань в сучасних умовах обстановки. При веденні бойових дій противник залучає різні системи для ураження та подавлення наших засобів зв'язку, тому їх резервування, захист і збереження, є важливою бойовою задачею і актуальним науковим завданням.

В сучасних умовах ведення бойових дій всі засоби зв'язку інтегровані в системи передачі даних (СПД). В СПД за рахунок кодування та шифрування інформації, забезпечується більш ефективний та надійний спосіб організації бездротового та дротового зв'язку.

На даний час в Збройних Силах України перспективним шляхом нарощування каналів зв'язку є впровадження та нарощування цифрових супутникових СПД, зокрема з використанням терміналів Starlink.

Перші партії терміналів супутникового зв'язку Starlink були надані Україні в рамках пакету військової допомоги від іноземних партнерів. Термінали Starlink показали себе досить ефективними при веденні бойових дій. Завдяки їх застосуванню було відновлено втрачені канали зв'язку, здійснене ефективне налагодження резервних каналів зв'язку між підрозділами при виконанні бойових завдань. Найбільш ефективно застосування супутникових терміналів було досягнуто в підрозділах, що ведуть безпосередні бойові дії та на польових вузлах зв'язку Повітряних Сил ЗС України.

На сьогодні Міністерство цифрової трансформації Україна отримує чергову партію супутникових терміналів Starlink для об'єктів соціальної інфраструктури та інших структур, що в черговий раз підтверджує їх ефективність та необхідність якнайшвидшого використання за призначенням [2].

Ефективне застосування супутникових терміналів Starlink проходить при їх адаптивній інтеграції до системи передачі даних Збройних Сил України, за умов суворого дотримання порядку і правил експлуатації, кібернетичної безпеки [3].

Проблемні питання (завдання), які в найближчий час потрібно буде вирішувати під час інтеграції супутникових терміналів Starlink до системи передачі даних Збройних Сил України, умовно можна поділити на два рівні.

На першому рівні актуальним завданням є необхідність дослідження мережевого обладнання, потрібного для фізичної інтеграції супутникових терміналів Starlink до СПД ЗС України. Мережеве обладнання повинне відповідати вимогам Військ зв'язку та кібернетичної безпеки Збройних Сил України, іншим керівним документам.

Другим рівнем вирішення проблемних питань є розробка необхідного алгоритму налаштування мережевого обладнання (у тому числі налаштування правил мережевих екранів), яке буде використовуватись при інтеграції супутникових терміналів Starlink для забезпечення безперебійної передачі даних та їх стійкому криптографічному захисті в умовах ведення бойових дій.

Відповідно до умов, в яких будуть використовуватись супутникові термінали Starlink, потрібно також вирішити наступне проблемне питання - розробити відповідний порядок і правила експлуатації даних засобів, при різних умовах застосування. В терміналах Starlink, при частій зміні позицій, є досить розповсюдженою проблемою вихід з ладу системи наведення та пошкодження самої антени, що зумовлено як екстремальними умовами використання, так і неправильною експлуатацією обладнання.

В одночас, для підвищення ефективності використання супутникових терміналів Starlink є можливість розробити систему дистанційного доступу до терміналу з використанням секторних антен (з вертикальною та горизонтальною діаграмою направленості 90-120 градусів), та додаткових антен для підключення, що може забезпечувати швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с на дальність до 15 км. Це, в свою чергу, дасть змогу підключити необхідну кількість підрозділів до СПД в заданому секторі при одночасном зменшенні кількості використовуваних терміналів супутникового зв'язку Starlink. Розробка даної системи дозволить не лише значно підвищити ефективність використання супутникових терміналів Starlink, але й надасть можливість оперативно здійснювати відновлення та ремонт антен - за рахунок використання розповсюдженого та дешевого цивільного обладнання.

Застосування супутникових терміналів Starlink в системі передачі даних Збройних Сил України підвищує оперативність та якість управління військами. Вирішення проблемних питань при експлуатації в різних умовах обстановки, дослідження та подальша розробка системи дистанційного доступу до супутникових терміналів Starlink дозволить суттєво підвищити загальні можливості та криптографічний захист СПД.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Залужний В.Ф., Забродський М.В. Перспективи забезпечення воєнної кампанії 2023 року: український погляд // УКРІНФОРМ. – [Електронний ресурс]. – <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3566162-ak-zabezpeciti-voennu-kampaniu-u-2023-roci-ukrainskij-poglad.html>
2. 150 комплектів Starlink допомагають відновлювати зв'язок на Харківщині // [Електронний ресурс]. – // <https://www.facebook.com/mintsyfra/posts/478525884316733/>
3. Чому важливо маскувати Wi-Fi на передовій - вкрай важливий матеріал для всіх хто на передньому краї та не тільки // Defense Express. – [Електронний ресурс]. – [https://defence-ua.com/minds\\_and\\_ideas/chomu\\_vazhливо\\_maskuvati\\_wi-fi\\_na\\_peredovij\\_vkraj\\_vazhливij\\_material\\_dlja\\_vsih\\_hto\\_na\\_perednomu\\_kraji\\_ta\\_ne\\_tilki-7948.html](https://defence-ua.com/minds_and_ideas/chomu_vazhливо_maskuvati_wi-fi_na_peredovij_vkraj_vazhливij_material_dlja_vsih_hto_na_perednomu_kraji_ta_ne_tilki-7948.html)

**Черток Олег Анатолійович** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу науково-дослідного управління наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, email: smugalist@gmail.com.

**Лавров Олег Юрійович** – кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу науково-дослідного управління наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, email: smugalist@gmail.com

**Дрозд Костянтин Анатолійович** – науковий співробітник науково-дослідного відділу науково-дослідного управління наукового центру Повітряних Сил Харківського

національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, email: drozd@hups.mil.gov.ua

***Oleh Chertok*** – Ph.D., senior researcher of the research department of research management of the Air Force Research Center, Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub, Kharkiv, email: smugalist@gmail.com

***Oleh Lavrov*** – Ph.D., leading researcher of the research department of research management of the Air Force Research Center, Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub, Kharkiv, email: smugalist@gmail.com

***Kostiantyn Drozd*** – researcher of the Research Department of the Air Force Research Center, Kharkiv National University of the Air Force named after Ivan Kozhedub, Kharkiv, email: drozd@hups.mil.gov.ua