

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ № 1 (КОМАНДНО-ШТАБНИЙ)  
КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ ДІЯМИ ПІДРОЗДІЛІВ ІЗ ЗАСОБАМИ  
ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ**

**Збірник тез науково-практичної  
конференції**

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА  
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ І  
ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ В ІНТЕРЕСАХ  
УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

**23 лютого 2017 року**

Харків-2017

Перспективи розвитку та застосування сучасних систем і засобів зв'язку в інтересах управління військами: Збірник тез науково-практичної конференції (Україна, м. Харків, 23 лютого 2017 року). – Х.: Національна академія Національної гвардії України, 2017. – 20 с.

**Оргкомітет науково-практичної конференції :**

**Голова оргкомітету – І.М. Майборода**, завідувач кафедри “Управління діями підрозділів із засобами військового зв’язку” факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України, кандидат військових наук, доцент.

**Відповідальний секретар оргкомітету – О.О. Казіміров**, доцент кафедри “Управління діями підрозділів із засобами військового зв’язку” факультету № 1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України, кандидат військових наук, доцент.

У збірнику представлено наукові доповіді та повідомлення, в яких визначено проблемні питання щодо перспектив розвитку та застосування сучасних систем і засобів зв’язку в інтересах управління військами та службово-бойової діяльності Національної гвардії України; результати наукових досліджень щодо удосконалення сучасних систем і засобів зв’язку.

Матеріали проведення науково-практичної конференції будуть корисними науковцям, викладачам вищих навчальних закладів, керівникам і працівникам силових структур.

Доповіді відтворені безпосередньо з авторських оригіналів. За достовірність представлених результатів відповідальність несуть автори.

**УДК 621.396**

**Майборода І.М.**, завідувач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України, кандидат військових наук, доцент.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ ПРИ УЧАСТІ ПІДРОЗДІЛІВ НГУ В АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ**

*Визначені особливості організації зв'язку при участі підрозділів НГУ в антитерористичних операціях.*

Організація планування зв'язку за участю НГУ в антитерористичній операції (АТО) покладається на управління зв'язку та інформатизації, відділення (групи) зв'язку управлінськи-оперативно-територіальних об'єднань (ОТО), начальників зв'язку військових частин.

При цьому необхідно передбачити:

організацію зв'язку з підрозділами спеціального призначення, підрозділами частин, які беруть участь в АТО;

організацію зв'язку взаємодії з антитерористичним центром при Службі безпеки України (СБУ), регіональними органами СБУ, органами внутрішніх справ МВС, органами Державної прикордонної служби (ДПС), підрозділами Служби зовнішньої розвідки, Управлінням державної охорони та спеціальними формуваннями інших центральних органів виконавчої влади.

У районах зосередження та виконання АТО:

зв'язок з військовими частинами, що беруть участь в АТО, з оперативною групою (представниками) від НГУ організується завчасно згідно з розпорядженням по зв'язку;

зв'язок взаємодії між військовими частинами (підрозділами) НГУ, СБУ, ЗСУ, іншими військовими формуваннями, що беруть участь в АТО, здійснюється згідно з розпорядженням по зв'язку оперативного штабу з управління АТО.

Для забезпечення взаємодії військових частин НГУ з іншими формуваннями, задіяними до АТО, створюються радіомережі взаємодії, а також організується взаємний обмін радіоданими для забезпечення можливості взаємного входження в радіомережі або в ці формування, направляється представник від НГУ із засобами зв'язку.

Зв'язок від пунктів управління військових частин та підрозділів з підрозділами (групами), які проводять розвідувально-пошукові, розвідувально-ударні, штурмові та засадні дії, дії з пошуку та блокування (оточення) виявлених терористичних груп, прочісування місцевості тощо, організується та забезпечується в спеціально створених радіомережах (радіонапрямках), у т.ч. у мережах оперативного зв'язку, з обов'язковим використанням апаратури засекречування, маскувачів мовної інформації та суворим дотриманням правил, ведення радіопереговорів та безпеки зв'язку.

**УДК 37+**

**О. П. Флорін**, професор кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України, кандидат технічних наук, доцент.

## **МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА “NI MULTISIM” ПРИ ВИКЛАДАННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*Розглядається можливість застосування сучасних комп'ютерних технологій, зокрема електронної системи моделювання електричних та радіотехнічних процесів Multisim у навчальному процесі для підвищення якості підготовки курсантів за спеціалізацією "Забезпечення управління діями підрозділів НГУ засобами зв'язку".*

Сучасний рівень розвитку промисловості, застосування у військах сучасних складних

зразків озброєння та військової техніки накладає підвищений попит на фахівців, що володіють фундаментальними знаннями елементної бази і схемотехнічних основ побудови військової техніки зв'язку, телекомунікацій та електронно-обчислювальної техніки, а також навичками розробки та аналізу схем електронних пристроїв. Вбачається, що надзвичайно важливим є те, щоб курсанти, які навчаються за спеціалізацією "Забезпечення управління діями підрозділів НГУ засобами зв'язку" могли застосовувати сучасні методи комп'ютерного проектування, аналізу та дослідження радіоелектронних схем, що значно підвищує продуктивність та якість розробок з суттєвим зменшенням їх вартості.

Розробка, аналіз та вивчення складного електронного пристрою супроводжується фізичним або математичним моделюванням. Фізичне моделювання часто пов'язане з значними матеріальними затратами та високою трудомісткістю, оскільки потребує виготовлення лабораторних макетів, засобів вимірювань та допоміжного обладнання для їх натурального дослідження. В таких випадках доцільно використовувати математичне моделювання за допомогою засобів та методів обчислювальної техніки.

Однією з таких програм є електронна система моделювання Multisim компанії National Instruments (NI), що має достатньо простий та легкий у засвоєнні інтерфейсом користувача. Multisim отримала широке розповсюдження у навчальних закладах, де вона використовується в якості основи для проведення лабораторного практикуму з цілого ряду дисциплін (фізика, основи електротехніки та електроніки, основи обчислювальної техніки та ЕОМ) і інші.

Система Multisim імітує реальне робоче місце дослідника – лабораторію, оснащену віртуальними вимірювальними приладами та допоміжним обладнанням, що працює у реальному масштабі часу. Вона надає можливості курсантам вивчати елементну базу, умовні графічні позначення, принципи дії елементів, досліджувати процеси, що протікають у колах постійного та змінного струму, аналізувати перехідні та резонансні процеси, здійснювати аналіз частотних, спектральних та шумових характеристик схем.

Робота з системою Multisim включає чотири основні етапи: створення схеми, вибір та підключення вимірювальних приладів, активація схеми та аналіз процесів, що протікають у досліджуваному пристрої.

Розглядаються основні можливості електронної системи моделювання Multisim при викладанні навчальних дисциплін "Теорія електричних кіл", "Технічна електроніка", "Теорія електричного зв'язку", "Приймально-передавальні пристрої", Електронно-обчислювальна техніка та мікропроцесори", "Технічне забезпечення зв'язку та інформатизації", "Телекомунікаційні та інформаційні мережі".

**УДК. 372.862**

**Казіміров О.О.**, доцент кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України, кандидат військових наук, доцент.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМУВАННЯ ЦИФРОВИХ РАДІОСТАНЦІЙ СИСТЕМИ “МОТОТРВО” ВИРОБНИЦТВА “MOTOROLA”**

*Розглядаються особливості програмування радіостанцій "Motorola" системи "Mototrbo" прошивкою 2017 року.*

У 2016 році введена в дію інструкція про порядок програмування цифрових радіостанцій в Національній гвардії України. Ця інструкція визначає: вимоги до програмування засобів цифрового радіозв'язку; обов'язки посадових осіб щодо програмування цифрових радіостанцій; особливості програмування цифрових радіостанцій Motorola та порядок заміни ключів шифрування на радіостанціях "Motorola".

Програмування цифрових радіостанцій проводиться на персональних електронно-обчислювальних машинах з використанням спеціального програмного забезпечення,

інтерфейсного кабелю для програмування та підготовлених файлів з відповідними параметрами конфігурації. Файли для прошивки радіостанцій підготовлюються для кожного типу радіостанцій на основі єдиних файлів конфігурації, розроблених управлінням зв'язку та інформатизації штабу Головного управління Національної гвардії України. Файли прошивки радіостанцій відрізняються ім'ям радіостанції, ID - номером радіостанції, паролем на включення радіостанції та паролем блоку параметрів.

У файлі прошивки 2017 року створено 9 зон, які призначені для організації радіозв'язку в різних умовах несення служби. За кожною зоною закріплені відповідні ключі шифрування – по два на кожну. При цьому непарні ключі шифрування закріплені за локальними каналами, а парні за каналами ретрансляторів. Заміну ключі шифрування дозволяється проводити у військових частинах лише у зоні, яка закріплена за частиною.

Для зв'язку між абонентами обов'язковим являється їх робота на одних каналах в одних та тих же зонах. На випадок компрометації ключів шифрування у файлі конфігурації передбачені запасна зона та резервні канали.

Застосування визначеного порядку програмування радіостанцій з єдиним файлом конфігурації виключить втрату зв'язку між частинами та підрозділами Національної гвардії України, а також зв'язку взаємодії з частинами та підрозділами Збройних сил України при виконанні службово-бойових завдань.

## **УДК 621.396**

**Глуценко М.О.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України.

### **ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНОГО РЕМОНТНОГО ОРГАНУ ДЛЯ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

*Розглянуто пропозиції щодо застосування мобільного ремонтного органу для техніки зв'язку підрозділів Національної гвардії України в польових умовах.*

Аналіз сучасного стану процедур контролю та діагностування техніки зв'язку при експлуатації показує низький рівень автоматизації контрольних-діагностичних операцій при регулюванні, ремонті та випробуваннях різних радіоелектронних пристроїв.

Обладнання, що використовується сьогодні для цих цілей є вузькоспеціалізованим, малопродуктивним, вимагає висококваліфікованих фахівців. Застосовуються набори спеціалізованих пультів, орієнтованих на конкретні об'єкти контролю і велика номенклатура стандартних вимірювальних приладів загального застосування, що призводить до необхідності обладнання дорогих робочих місць. При цьому реєстрація результатів контролю проводиться в ручну, не виключені грубі помилки операторів. Реалізація діагностичних процедур (пошук і усунення несправностей) може досягати десятків годин, а для цифрових об'єктів контролю, що містять елементи пам'яті і мікропроцесори, ручні засоби взагалі виявляються непридатними.

Для усунення цих недоліків стає актуальним питання застосування автоматизованих систем контролю і діагностики (АСКД).

Застосування АСКД в складі мобільного модуля дозволить:

1. Створювати єдині засоби і методи контролю, діагностики і прогнозування для існуючих засобів зв'язку на всіх стадіях життєвого циклу.
2. Структура апаратного та програмного забезпечення дозволяє видозмінювати свій склад під різні модифікації або нові зразки зв'язку.
3. Оптимізувати систему технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) з точки зору зниження експлуатаційних витрат і підвищення коефіцієнта готовності.
4. Зменшити чисельність обслуговуючого персоналу та число робочих місць, не потрібно використання фахівців високої кваліфікації.
5. За рахунок результатів прогнозування створюються передумови для роботи по

вдосконаленню системи технічного обслуговування і ремонту об'єктів контролю.

6. Завдяки малим габаритам і вазі АСКД може забезпечити створення високомобільних переносних робочих місць, забезпечуючи швидкий пошук несправностей і ремонт виробів на місцях експлуатації в польових умовах.
7. Можливість накопичення в базах даних АСКД інформації про параметри об'єктів контролю, дозволяє вирішувати завдання прогнозування технічного стану.

В таких умовах не викликає сумнівів актуальність застосування автоматизованого багатофункціонального високопродуктивного мобільного модуля, що дозволяє змінити стратегію технічного обслуговування і ремонту, забезпечуючи ремонт виробів зв'язку за технічним станом, на місцях експлуатації. При цьому, в декілька разів зменшується парк вимірювальних приладів, скорочується час обслуговування і відновлення, забезпечуючи швидкий пошук несправностей і ремонт виробів зв'язку в польових умовах, скорочується чисельність робочого персоналу і число робочих місць.

Впровадження АСКД дозволяє організувати систему децентралізованого ремонту на місці експлуатації, виключити затрати на пересилку засобів зв'язку в ремонтні центри, підвищити готовність техніки зв'язку до використання за рахунок скорочення часу ремонтних робіт.

### **УДК 621.396**

**Воронін О.І.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ У НАЦІОНАЛЬНІЙ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЦИФРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА**

*Розглянуті основні тактико-технічні характеристики засобів цифрового зв'язку вітчизняного виробництва та можливість їх використання при забезпеченні управління частинами та підрозділами НГУ.*

Короткохвильові радіостанції середньої потужності Р-161А2М, Р-140, Р-130, Р-143, радіорелейні станції Р409М, які знаходяться на озброєнні в НГУ, є аналоговими. За своїми характеристиками вони застаріли й не в змозі забезпечувати якісний, надійний та завадозахищений зв'язок. Ресурс цих засобів закінчується.

Компанією Телекарт-Прилад розроблені сучасні засоби, які за своїми характеристиками і можливостями майже не поступаються кращим зразкам відомих світових брендів, але при цьому набагато дешевші, ніж аналогічні іноземні.

Так, носима КХ радіостанція Р-1150-03 забезпечує двосторонній завадо захищений телефонно-телеграфний радіозв'язок та передачу даних у КХ діапазоні. Радіостанція забезпечує геопозиціонування з використанням вбудованого GPS приймача. Радіостанція забезпечує захист від навмисних завад застосуванням режиму псевдовипадкової перестройки радіочастот (ППРЧ). Радіостанція комплектується програмним забезпеченням у відповідності до вимог STANAG 5066.

Малогабаритна станція радіорелейна широкосмугова забезпечує цифровий радіорелейний зв'язок в стаціонарних і польових системах зв'язку. Станція дозволяє створити радіоканали дальньої дії з пропускною здатністю до 300 Мбіт/с дальністю до 35 км на одному інтервалі.

УКХ радіостанції тактичної ланки управління є уніфікованим для зустрічної роботи і мають єдиний діапазон робочих частот (30-110 МГц). Радіостанції Р-002ПП та Р-005У – носимі, цифрові, з ППРЧ. Призначені для забезпечення передачі мовної інформації, даних зі швидкістю до 16 Кбіт/с та коротких літеро-цифрових повідомлень. Кожна має по 32 запрограмованих канали. Радіостанції забезпечують дальність зв'язку: Р-002ПП – до 5 км;

P-005У – до 12 км. Цифрова радіостанція, що перевозиться, P-030У є радіостанцією рухомих об'єктів (автомобілів, бронетранспортерів, танків). Має режим ППРЧ. Призначена для забезпечення передачі мовної інформації, даних зі швидкістю до 16 Кбіт/с та коротких літероцифрових повідомлень. Має 32 запрограмованих канали. Радіостанція забезпечує дальність зв'язку до 20-30 км. Радіостанція має можливість забезпечувати режим ретрансляції.

Кінцеві та комутаційні засоби телефонного зв'язку (ТА-57, П-193 М) також застаріли і потребують оновлення. Для забезпечення телефонного зв'язку у складі абонентських мереж, у тому числі мереж автоматичного телефонного зв'язку, та забезпечення дистанційного управління радіостанціями можна використовувати польовий телефонний апарат ТА-01. Для забезпечення телефонного зв'язку в польових умовах можна використовувати цифровий телефонний комутатор К-1210.

Засоби зв'язку, які виготовляються компанією Телекарт-Прилад, адаптовані під стандарти НАТО. Прийняття їх на озброєння суттєво підвищить якість, надійність та завадозахищеність зв'язку в НГУ, забезпечить виконання вимог прихованого управління військами. Крім того, використання цих засобів дасть змогу стати незалежними від іноземних виробників, забезпечити їх якісне технічне обслуговування і ремонт та суттєво зменшити витрати бюджету на придбання сучасної техніки зв'язку.

#### **УДК. 621.311**

**Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України.

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МОБІЛЬНИХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ПОЗА МЕЖАМИ ПУНКТИВ ПОСТІЙНОЇ ДИСЛОКАЦІЇ**

*Розглядаються перспективи використання сучасних мобільних альтернативних джерел живлення для забезпечення різних режимів автономного електропостачання у підрозділах Національної гвардії України при виконанні завдань поза межами пунктів постійної дислокації.*

Одними з основних принципів ведення сучасного бою є підтримання постійної бойової готовності підрозділів, безперервність ведення бойових дій, а також всебічне забезпечення бою. Вкладом у підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил) є гарантоване, якісне, економне та безпечне забезпечення електричною енергією засобів зв'язку, інформатизації та спостереження в польових умовах. Це можливо за умов якісного управління підготовленими силами з використанням електротехнічних засобів, комплектів систем енергопостачання та мобільних альтернативних джерел електричної енергії.

З метою уточнення вимог до мобільних альтернативних джерел електричної енергії та перспективи їх застосування підрозділами Національної гвардії України, пропонується розглянути стан забезпечення збройних сил різних країн сучасними системами живлення для засобів зв'язку, інформатизації та спостереження в польових умовах (ранцева система електропостачання (REPPS); системи ВТК-70663-1 та ВТК-70689, обидві виробництва американської компанії Bren-tronics; переносна сонячна електростанція ЄПС - 120П; система енергопостачання відділення Squad Power Manager виробництва компанії Protonex і універсальна модульна зарядна станція Modular Universal Battery Charger (MUBC) виробництва компанії Thales).

При визначенні перспектив застосування сучасних мобільних альтернативних джерел живлення підрозділами Національної гвардії України при виконанні завдань поза межами пунктів постійної дислокації слід враховувати те, що впорядковане споживання всіх видів енергії та паливно-мастильних матеріалів, а також збільшення коефіцієнта корисної дії джерел

електроенергії є ключовими напрямками підвищення енергетичної безпеки при виконанні службово - бойових завдань.

При розгляді характеристик систем електропостачання слід врахувати, що внаслідок високої вразливості електричних мереж і систем від різних негативних факторів перевагу слід віддавати розвитку інтелектуальних систем децентралізованого електропостачання з використанням відновлюваних та альтернативних джерел енергії.

## **УДК 681. 323**

**Лазарев В.Д.** старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України.

### **ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ РАДІОСТАНЦІЙ З ПРОГРАМОВАНИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

*Розглянуто перспективи впровадження сучасних цифрових технологій в процес управління підрозділами Національної гвардії України.*

Сучасний етап світового розвитку характеризується енергійним і всебічним впровадженням інформаційних технологій у всі сфери життя. Радіозв'язок – це кровоносна система інформаційних процесів і природно, зобов'язана відповідати темпам і масштабам інформатизації суспільства — до цього вона і прагне. У сучасних умовах ведення воєн і озброєних конфліктів роль системи зв'язку при управлінні угрупованнями військ (сил) на театрі військових дій істотно зростає. Саме система зв'язку, виконуючи завдання забезпечення інформаційного обміну в системі управління, повинна швидко реагувати на зміни обстановки, динамічно змінювати свою структуру, удосконалювати способи побудови і режими роботи.

Сучасні радіостанції можуть передавати не лише голосові повідомлення, але і обмінюватися даними, у тому числі зображеннями і навіть відео, з досить великою швидкістю. Насправді, радіостанція з програмованими параметрами (SDR – Software-Defined Radio) відкриває нові горизонти можливостей в умовах бою. Принцип SDR технологій – злиття можливостей комп'ютера і радіостанції. Ще порівняно недавно радіостанції мали лише набір вбудованих функцій. Пристрій з SDR використовуючи декілька рівнів програмного забезпечення для виконання різних завдань, так само як і настільний комп'ютер, може, наприклад, виробляти обробку тексту, забезпечити перегляд інтернет-ресурсів, а також управління базами даних залежно від бажань користувача.

Ключовою перевагою SDR є взаємодія між засобами радіозв'язку попередніх поколінь і сучасними системами. Військовим системам зв'язку завжди була властива консервативність і оновлення парку засобів радіозв'язку в озброєних силах, навіть в найрозвиненіших країнах ніколи не порівняється по своїх темпах з ринком сучасних мобільних телефонів і інших комунікаційних засобів.

Очевидно, що радіозасоби сухопутних, військово-морських і військово-повітряних сил мають бути сумісними. Технологія SDR може забезпечити таку можливість. Вона передбачає адаптацію до спектру протоколів, так що в результаті можуть взаємодіяти різні моделі радіостанцій і мережі.

Новітні технології виконують свої завдання автоматично, не вимагаючи введення даних користувачем. Наприклад, станція може виступати як ретранслятор або брати участь в створенні безпроводних мереж передачі даних під час руху. При цьому оператор про це нічого не знає і може використовувати станцію для зв'язку у будь-який момент.

Програмована радіотехнологія дозволяє робити удосконалення або підвищення характеристик без коректування апаратури самої радіостанції. Вона дозволяє також конструкторам використовувати апаратуру, що



набудовується, і формувати її можливості вибором програмного забезпечення, відповідного для вирішуваних завдань, точно також як стандартний ПК може виконати багато функцій за бажанням оператора залежно від вибраної програми, наявної в його програмному забезпеченні.

## УДК 551.510.42

**Горбов О.М.**, доцент кафедри управління підрозділами із засобами військового зв'язку, Національна академія Національної гвардії України.

### **ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕННОЇ СИСТЕМИ РЕТРАНСЛЯТОРА ЗВ'ЯЗКУ НА БЕЗПІЛОТНОМУ ЛІТАЛЬНОМУ АПАРАТІ**

*Розглядається застосування фазованих антенних решіток у складі ретрансляторів зв'язку на безпілотних літальних апаратах Національної гвардії України, для підвищення якісних характеристик системи зв'язку.*

Сьогодні система управління військами Національної гвардії України вимагає від системи зв'язку збільшення таких параметрів як, дальність зв'язку, пропускна спроможність, заводо захищеність, при застосуванні штатних засобів радіозв'язку та при незначних матеріальних витратах. Найбільш ефективним рішенням даного завдання є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) з направленими антенними системами (АС). Застосування АС у легких БПЛА ускладнюється обмеженими можливостями щодо масогабаритних характеристик корисного навантаження, а також нестабільністю просторового положення у наслідок дії повітряних потоків. Дане протиріччя може бути вирішено шляхом реалізації механізмів управління характеристикою спрямованості направлених АС, які знаходяться на БПЛА. При цьому алгоритми управління АС повинні з заданою точністю підтримувати максимум характеристики спрямованості у напрямку засобу радіозв'язку при відхиленні БПЛА від заданого положення, тобто компенсувати його просторову нестабільність.

Існує декілька підходів до розв'язання протиріччя, які полягають у застосуванні: а) гіростабілізованих платформ; б) сервоприводів наведення АС; в) АС з електричним скануванням.

Гіроскопічні пристрої мають низьку стійкість до зовнішніх впливів, що вимагає обтічної форми об'єкта, що стабілізується, або його захисту аеродинамічним кожухом. Застосування сервоприводів ускладнюється тим, що у склад БПЛА повинні входити окрім АС та сервоприводу ще система автоматичного автосупроводження засобу радіозв'язку у зоні впевненого захвату пеленгаційної характеристики та радіоприймальний пристрій, який формує сигнал «зв'язок», що свідчить о прийманні інформації із заданою якістю.

Пропонується застосовувати АС з електричним скануванням, та управляти переміщенням променя на інтервалі видачі показань бортових навігаційних комплексів (БНК). З цією метою здійснюється короткострокове прогнозування просторового переміщення БПЛА на підставі навігаційних показань за допомогою інтерполяційних поліномів Ерміта і Ньютона. Результати аналізу впливу точності визначення просторового положення БНК на помилку прогнозування дозволяють вибрати ступінь поліномів за критерієм мінімуму середньоквадратичної помилки. Новизна даної пропозиції полягає в розробці науково-методичного апарату обґрунтування основних параметрів АС ретрансляторів з урахуванням нестабільності просторового положення БПЛА і можливості її компенсації процесі управління характеристиками спрямованості за рахунок прогнозування параметрів наведення променя фазованою антеною решіткою (ФАР) протягом періоду оновлення показань БНК. Технічний результат по підвищенню енергетичної ефективності ретрансляторів на БПЛА може бути отриманий за рахунок узгодженого управління характеристиками спрямованості направленої АС і потужністю передавача ретрансляторів в залежності від просторового положення БПЛА. Адаптивне керування потужністю передавача ретранслятора на основі оцінки втрати посилення АС із-за неточності її наведення на штатний засіб радіозв'язку може забезпечити додатковий

енергетичний виграш. Напрямок подальших досліджень є розробка алгоритмів управління рухом променя ФАР і потужністю передавача ретранслятора на БПЛА вертолітного типу.

#### УДК 621.391

**Юхов О. Ю.**, начальник кафедри Інформатики та прикладних інформаційних технологій Національна академія Національної гвардії України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент;

**Козлов В.Є.**, доцент кафедри Інформатики та прикладних інформаційних технологій Національна академія Національної гвардії України, кандидат технічних наук, доцент;

**Малюк В. Г.**, доцент кафедри Інформатики та прикладних інформаційних технологій Національна академія Національної гвардії України, кандидат технічних наук, доцент;

**Ткаченко К. М.**, інженер Інформаційно-обчислювального центру Національна академія Національної гвардії України. Харків.

### РАДІОМАСКУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ШТАТНИХ ТА ІМПРОВІЗОВАНИХ ЗАСОБІВ

*В статті розглянуто спосіб комплексного застосування заходів активного радіомаскування з використанням спеціальних засобів радіоелектронного придушення (РЕП), що може бути використаний для побудови локальних систем радіозв'язку, призначених для обміну конфіденційною інформацією в діапазоні ультракоротких хвиль в умовах штучних радіозавад і спроб несанкціонованого доступу до інформації, що передається.*

Ведення радіоелектронної розвідки є невід'ємною частиною процесу отримання розвід даних. Аналіз досвіду проведення антитерористичної операції в Донецькій та Луганській областях України виявив неспроможність існуючої системи радіозв'язку НГУ забезпечити захист від дії засобів радіорозвідки противника (ЗРРПр). Це обумовлено використанням у військових підрозділах таких радіо засобів як Vertex VX-1210, MOTOTRBO DM 4601, MOTOTRBO DP 4801, MTR3000, що не пристосовані до захисту від ЗРРПр. Таким чином, використання зазначених радіозасобів вимагає ретельного вибору технічних засобів та/ або проведення організаційних заходів з радіомаскування (РМ).

Висуємо наукову гіпотезу про можливість забезпечення розвідзахищеного радіообміну підрозділи НГУ в обмеженому просторі шляхом застосування штатних та імпровізованих засобів пасивного та активного маскування.

Для реалізації сформульованої наукової гіпотези доцільним є сумісне застосування скритних антенних пристроїв захисту і каналів передавання інформації з конфігурацією, що управляється; при цьому, антенні пристрої захисту мають забезпечувати орієнтування діаграми направленості в визначених азимутальному напрямку  $\beta$  та куті місця  $\epsilon$ .

На рис. 1 наведено в азимутальній площині варіант побудови локальної системи радіозв'язку (ЛСР), а на рис. 2 – фрагмент ЛСР в площині кута місця.

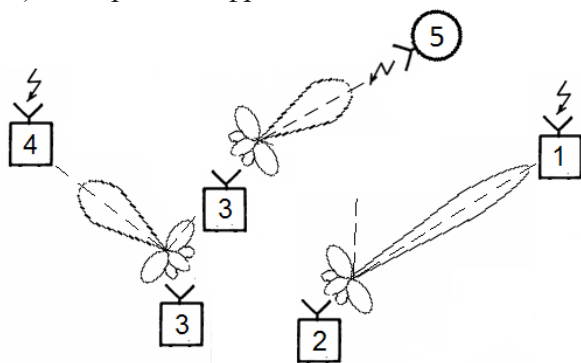


Рис. 1.

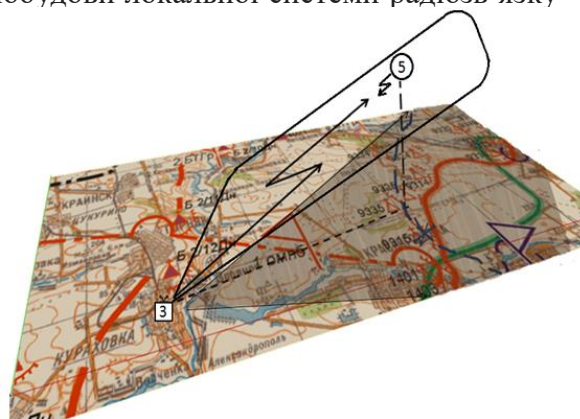


Рис. 2.

У кампусі – обмеженій території з постійним складом і місцем розміщення (студентське або військове містечко, майдан тощо) – розташовують один або декілька абонентів (А) 1 зв'язку, один або декілька пунктів управління (ПУ) 2, що удвох створюють канал передавання інформації (КПІ), та один або декілька пристроїв захисту (ПЗ) 3 відносно одного або декількох розвідувальних приймачів (РП), розміщених на площині 4 або на повітряних носіях 5 (безпілотні літальні апарати, квадрокоптери, повітряні змії або кулі) таким чином, щоб забезпечити надійний захист від спроб несанкціонованого доступу до інформації, яка передається, і електромагнітну сумісність засобів (ЕМС) ЛСР та мереж бездротового зв'язку легальних користувачів.

Конфігурація ЛСР змінюється зі зміною обстановки (переміщенні РП) шляхом взаємного переміщення відносно РП і один до одного ПЗ та КПІ (абонентів і, при необхідності, ПУ) таким чином, щоб директриси ДН ПЗ були спрямовані на розміщений у просторі або рухомий РП при умові забезпечення ЕМС. Адаптація до змін умов функціонування ЛСР потребує вирішення низки завдань, зокрема, визначення точок розміщення РП, оптимізації розташування ПЗ, розрахунку їх мінімальної потужності, розрахунку покриття, інтерференцій. Перелічені завдання вирішує програмний виріб (ПВ) HTZ warfare, який може використовуватися на обчислювальному засобі (ноутбук, планшет тощо) ПУ. Результати розрахунків відображаються в 3D-форматі, що дозволяє уявити радіоелектронну обстановку у будь-якій точці об'єкта аналізу та визначити азимут  $\beta$  та кут місця  $\epsilon$  окремого розвідувального приймача або зони його баражування, як показано на рис. 2.

Аналіз характеристик перешкод показав, що за характером впливу найбільш ефективними є імітаційні або прицільні активні перешкоди, які ускладнюють виявлення і розпізнавання корисного сигналу та дозволяють вносити неправдиву інформацію. На озброєнні підрозділів НГУ відсутні будь-які засоби постановки навмисних завад. У застосовуваних радіостанціях MOTOTRBO використовується два режими роботи: цифровий та аналоговий. Виходячи з цього, в якості навмисної завади можна використовувати сигнал радіостанції в аналоговому режимі для подавлення цифрового корисного сигналу та навпаки.

Проведений натурний експеримент з побудови розглянутого способу активного радіомаскування підтвердив його працездатність.

Розглянутий спосіб радіомаскування з використанням імпровізованих антенних пристроїв та штатних засобів радіозв'язку може забезпечити розвідозахищений радіообмін підрозділів НГУ в обмеженому просторі, що дає змогу вважати доведеною висунуту в постановочній частині статті наукову гіпотезу.

#### **УДК 551.510.42**

**Сальніков О.М.**, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент;

**Оленченко В.Т.**, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент.

### **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ДІЯЛЬНОСТІ НГУ**

*У доповіді проаналізовані переваги використання відкритого програмного забезпечення на базі операційної системи Linux у порівнянні з операційною системою Windows. Робиться висновок про доцільність переведення відомчої комп'ютерної мережі НГУ Linux-орієнтоване програмне забезпечення.*

Бурхливий розвиток інформаційних та телекомунікаційних технологій привів до значної застарілості обладнання та програмного забезпечення ІТС НГУ. Для подолання цього відставання від сучасного рівня розвитку інформаційних технологій необхідна реорганізація всієї системи, оновлення всіх видів його забезпечення, в тому числі технічного і програмного

[1]. Звісно, це потребує великих коштів, тому актуальною є проблема економії цих коштів в умовах реального положення в фінансуванні державних установ.

Відомо, що сучасне програмне забезпечення коштує великих грошей. Наприклад, сучасна популярна операційна система Microsoft Windows 10 коштує 3500-5000 грн., а популярний офісний пакет Microsoft Office 2016 – близько 6000 грн.. У масштабах всієї НГУ це складається у велику суму грошей. Приблизно таких же грошей коштують графічні редактори, програми для сканування та розпізнавання паперових документів, тощо.

У той же час існує безліч програмного забезпечення, розробленого на програмних платформах з відкритим кодом, які розповсюджуються безкоштовно. Тому питання дослідження проблем можливості переходу на безкоштовне програмне забезпечення на всіх рівнях інформаційно-телекомунікаційної системи (ІТС) НГУ є важливим та актуальним.

На сьогоднішній день найбільш популярною відкритою операційною системою (ОС) є ОС сімейства Linux. Отже саме цю систему можна пропонувати для використання у ІТС НГУ, як альтернативу Windows. Linux створений на базі відомої серверної ОС Unix і тому вони не конфліктують. Крім того існують спеціальні дистрибутиви ОС Linux для серверів.

Можна виділити як мінімум 6 переваг ОС Linux у порівнянні з Windows: *безкоштовність; надійність; безпека; швидкодія; зручність; різноманітність програмного забезпечення.*

Майже всі програми, що використовуються зараз під ОС Windows на робочих місцях фахівців НГУ мають свої аналоги для Linux, починаючи з офісного пакету Libre Office (аналог Microsoft Office) і закінчуючи такою специфічною програмою як 1С Бухгалтерія (спеціальна версія для Linux). Крім того існує можливість використання програм для Windows під ОС Linux за допомогою спеціального програмного забезпечення.

#### **Висновки:**

1. Для скорочення витрат на створення ІТС НГУ і підвищення надійності її роботи доцільно використовувати безкоштовну операційну систему Kubuntu Linux і прикладне програмне забезпечення, яке призначене для використання під цією ОС.

2. Слід організувати підготовку штату системних адміністраторів, спроможних працювати на Linux. Також доцільно створити навчальні курси для пересічних користувачів по роботі з програмним забезпеченням Linux. Це доцільно зробити на базі Національної академії НГУ.

3. Напрямок подальших досліджень слід визнавати розробку методик та рекомендацій щодо практичного впровадження програмного забезпечення Linux у ІТС НГУ.

#### **УДК 621.391**

**Чечуй О.В.**, доцент кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил, кандидат технічних наук, доцент;

**Женжера С.В.**, старший викладач кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил, кандидат технічних наук.

### **ОЦІНКА МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ДАЛЬНОСТІ АВІАЦІЙНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ УКХ ДІАПАЗОНУ**

*Розглянуті методи підвищення дальності радіозв'язку в УКХ діапазоні за рахунок ретрансляції сигналів літаковими радіостанціями.*

Досвід ведення бойових дій в сучасних військових конфліктах різного рівня переконливо свідчить про те, що стійкий зв'язок, який відповідає вимогам з живучості, надійності та завадостійкості, є однією з найважливіших умов успіху бойових дій авіації та інших родів військ.

Для підвищення дальності зв'язку в авіаційних системах радіозв'язку УКХ діапазону існує велика кількість методів. Найбільш широке та виправдане застосування отримали методи з

використанням пристроїв ретрансляції. З метою скорочення витрат та можливостей модернізації існуючих засобів авіаційного радіозв'язку пропонується внесення до складу бортової радіостанції УКХ діапазону ретрансляційного (репітерного) пристрою. Такий пристрій в режимі ретрансляції забезпечить приймання, записування мовної інформації та передачі її до передавального пристрою радіостанції.

Проведено аналіз існуючих радіостанцій УКХ діапазону, та методів збільшення дальності зв'язку. Оцінка підвищення дальності зв'язку запропонованого пристрою ретрансляції досліджені імітаційним моделюванням.

Для автоматичного керування режимами роботи радіостанції пропонується використання методу VAD (Voice Activity Detection), що дозволить оператору не ускладнювати методику роботи з радіостанцією та підвищити оперативність зв'язку.

Запропоноване рішення може бути рекомендовано для застосування на всіх типах бортових радіостанцій УКХ діапазону.

#### **УДК 621.391**

**Озеров С.В.**, старший викладач кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил, кандидат технічних наук;

**Северілов А.В.**, викладач кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил.

### **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СТЕГANOГРАФІЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СКРИТОГО УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

*Розглянуті методи підвищення скритості системи військового радіозв'язку за рахунок застосування складних хаотичних і фрактальних сигналів (процесів).*

Інтенсивний розвиток засобів збройної боротьби, зміна масштабу і характеру ведення військових (бойових) дій обумовлюють сучасні вимоги, що пред'являються до структури, принципів побудови та розвитку системи скритого управління військами.

Технічну основу перспективної системи управління складає організована за стеганографічним принципом система радіозв'язку, в якій приховується сам факт циркуляції інформації.

У сучасних радіосистемах з підвищеною скритністю функціонування в якості носіїв інформації широко застосовуються широкосмугові сигнали, які забезпечують роботу під "шум", коли розвідувальний приймач не може виявити (накопичити) сигнал що циркулює в системі.

Проте дані типи сигналів не відповідають вимогам скритності в повній мірі та відрізняються від шуму спостереження при нелінійному аналізі.

Альтернативою є застосування складних хаотичних і фрактальних сигналів (процесів) які за своїми статистичними і динамічними характеристиками подібні до шуму спостереження (білому шуму) та не виявляються при радіорозвідці спектральним та кореляційним аналізом. Крім того, такі сигнали мають високу чутливість до початкових умов формування и можуть бути використані для генерування великої чисельності ортогональних сигналів.

Властивості хаотичних і фрактальних сигналів дозволяють побудувати стеганографічну радіотехнічну систему передачі інформації, яка має високу скритність функціонування та забезпечує багатоканальність за видом сигналу.

**УДК 621.396**

**Гриб Д.А.**, начальник наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат військових наук, старший науковий співробітник;

**Костенко І.Л.**, начальник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат військових наук, старший науковий співробітник;

**Кулик О.П.**, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат військових наук.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В КАНАЛАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ДЕРЖАВНОЇ АВІАЦІЇ**

*Наведені рекомендації щодо захисту інформації в каналах радіозв'язку повітряних суден державної авіації.*

Узагальнення досягнень останнього часу в науці та практиці застосування криптографічних засобів захисту інформації, сучасної елементної бази, вимог національних та міжнародних стандартів щодо алгоритмів криптографічного захисту інформації в каналах радіозв'язку повітряних суден (ПвС), а також останніх досягнень в сфері криптоаналізу, дозволяє сформулювати такі основні висновки та рекомендації:

- існуючі засоби криптографічного захисту інформації, що використовувались на борту ПвС, є морально застарілими, будуються на застарілій елементній базі та знаходяться на межі своїх можливостей, з точки зору протистояння сучасним методам криптоаналізу. Використання старої елементної бази не дає шансу розраховувати на ефективне використання апаратури з новими зразками засобів радіозв'язку (у тому числі цифровими) та передачі даних. Такий стан гальмує модернізацію бортових комплексів зв'язку. Стара апаратура захисту не відповідає більш високим вимогам щодо перешкодозахищеності, швидкості передачі даних та безпеки зв'язку;

- розвиток математичного апарату та методів криптографічного аналізу систем шифрування, показав можливість компрометації алгоритмів шифрування засобів криптографічного захисту інформації, що використовувались на борту ПвС;

- апаратура захисту інформації в каналах радіозв'язку має будуватися на сучасній елементній базі та реалізувати високошвидкісний шифр, який має бути апаратно - реалізуємим;

- при використанні на борту ПвС ультракороткохвильових радіостанцій закордонного виробництва (наприклад, радіостанції HARRIS FALCON III® RF-7850A-MR) питання використання алгоритмів шифрування 128 & 256 bit Harris proprietary Citadel® та AES 128 & 256 має суттєві ризики, оскільки це, по-перше, не виключає отримання доступу іноземних спецслужб до ключів шифрування, і, по-друге, не виключає можливість стороннього втручання в програмне забезпечення радіостанції.

Засоби зв'язку, які виготовляються компанією Телекарт-Прилад, адаптовані під стандарти НАТО. Прийняття їх на озброєння суттєво підвищить якість, надійність та завадозахищеність зв'язку в НГУ, забезпечить виконання вимог прихованого управління військами. Крім того, використання цих засобів дасть змогу стати незалежними від іноземних виробників, забезпечити їх якісне технічне обслуговування і ремонт та суттєво зменшити витрати бюджету на придбання сучасної техніки зв'язку.

УДК 629.735

**Симоненко О.В.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат технічних наук;

**Салій О.О.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат військових наук, доцент.

## **ДИНАМІЧНА БАЛАНСИРОВКА ЧЕРГ В MPLS-МЕРЕЖІ З ПІДТРИМКОЮ TRAFFIC ENGINEERING QUEUES**

*Представлена динамічна балансировка черг в mpls-мережі з підтримкою traffic engineering queues.*

Ключова роль у забезпеченні якості обслуговування (Quality of Service, QoS) в сучасних мультисервісних телекомунікаційних мережах (ТКМ) відводиться механізмам управління чергами на вузлах (маршрутизаторах, маршрутизуючих комутаторах) ТКМ. До основних вимог, які висуваються до подібного роду механізмів, слід віднести динамічний характер рішення задачі (по аналогії з протоколами динамічної маршрутизації), забезпечення справедливого обслуговування пакетів різних черг, недопущення перевантаження кожної окремої черги і мережевого вузла в цілому. Динамічне управління чергами визначає необхідність розробки відповідних моделей і методів (алгоритмів), використання яких дозволило б здійснювати перерахунок порядку обслуговування черг залежно від: їх завантаженості, а також характеристик трафіку, що надходить на вузол.

Облік інтенсивності трафіку передбачає необхідність використання саме поточкових моделей (flow-based model), в яких основною характеристикою трафіку є його інтенсивність поряд з іншими важливими параметрами - довжини пакета, пріоритет та ін. Це особливо актуально з огляду на те, що багато засобів управління мережевими ресурсами в даний час стали потоковоорієнтованими, наприклад на основі потоку Flow-Based WFQ, Flow-Based Distributed WFQ, Flow-Based Routing или Flow-Based Weighted Random Early Detection.

У зв'язку з цим заслуговує на увагу підхід, заснований на балансуванні черг на принципах технології інжинірингу трафіку (Traffic Engineering Queues), запропонованого для управління чергами в мережах MPLS (Multiprotocol Label Switching). Реалізація принципів Traffic Engineering (TE) при управлінні різними мережевими ресурсами (трафіком, чергами, пропускнуною спроможністю каналів зв'язку і т.д.), на думку розробників даної технології, повинна забезпечити зростання якості обслуговування в мережі в цілому.

Перспективною є потокова модель балансування черг на вузлах MPLS-мережі. Новизна моделі полягає в тому, що вона на відміну від раніше відомих моделей враховує особливості технології Traffic Engineering Queues, націленої на забезпечення збалансованої завантаженості буферного ресурсу - черг мережевого вузла. Важливою особливістю пропонованого рішення є те, що балансування в рамках запропонованої моделі планується здійснювати з урахуванням пріоритету і довжини пакетів, що утворюють ту чи іншу чергу.

**УДК 621.396**

**Тітов І.В.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

**Рисаков М.Д.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та науково-технічного супроводження засобів зв'язку і радіотехнічного забезпечення) наукового центру Повітряних Сил Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, кандидат технічних наук, доцент.

## **ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО РАДІО В СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*Розглянута технологія когнітивного радіо в системах радіозв'язку спеціального призначення.*

Останнім часом при обговоренні характеру та способів ведення війн майбутнього достатньо часто використовуються такі поняття як «мережоцентрична війна», «мережоцентричні бойові дії», «мережоцентричні операції» та інші. Технологія мережецентричних бойових дій спирається на останні технічні досягнення в галузі засобів зв'язку та автоматизації. Зв'язок будується за принципом мережі, що самовідновлюється та передає по загальним каналам цифрові дані, мовну інформацію та потокове відео. Автоматизація управління військами забезпечується за рахунок створення комп'ютерної системи, обчислювальні можливості якої розподілені аж до рівня бойових машин та окремих піхотинців. Однією з перспективних технологій, на основі якої можуть в майбутньому будуватись системи спеціального радіозв'язку, є технологія когнітивного радіо.

Існують різні визначення когнітивного радіо, одне з яких говорить про те, що система когнітивного радіо – радіосистема, яка спроможна отримувати відомості про особливості власної експлуатації та на основі цих даних коректувати свої параметри роботи. Когнітивне радіо вважається оптимальним способом підвищення ефективності використання радіочастотного спектра та забезпечення зв'язку, який в змінюється в залежності від мережі та потреб користувачів. Передбачається, що когнітивні системи будуть працювати не створюючи завад та не вимагаючи захисту від інших радіоелектронних засобів.

Та поряд із цим існують певні проблеми щодо суттєвого ускладнення процесів обробки сигналів та приймально-передавальної апаратури таких систем. Крім цього необхідно розробити та затвердити нормативно-правову базу для роботи когнітивних систем.

Таким чином, подальші дослідження слід спрямувати на розробку рекомендацій щодо модернізації існуючих та розробку нових засобів зв'язку спеціального призначення з використанням технології когнітивного радіо, а також удосконалення методів управління мережевими ресурсами в мережах із динамічною архітектурою і можливістю самоорганізації.



УДК 621.396

**Бараннік В.В.**, начальник кафедри бойового застосування та експлуатації АСУ факультету АСУ та наземного забезпечення польотів авіації Харківського національного університету Повітряних Сил, доктор технічних наук, професор

**Красноруцький А.О.**, докторант науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**Олексін О. О.** старший викладач кафедри авіаційних радіоелектронних комплексів інженерно-авіаційного факультету Харківського національного університету Повітряних Сил.

## РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНИХ АСПЕКТІВ ПО РІШЕННЮ ПРОБЛЕМИ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА АЕРОФОТОЗНІМКУ

*Обґрунтовується, що існуючі технології зменшення інформаційної надмірності аерофотознімка не забезпечують виявлення та збереження семантичної інформації. Надається інформація щодо дешифровочної надмірності аерофотознімка.*

В умовах роботи системи управління в кризовій ситуації до дистанційного відеосервісу пред'являються особливі вимоги: забезпечення необхідного рівня оперативності доставки аерофотознімка і забезпечення необхідного рівня надання інформації на ньому. Тут існує дисбаланс: забезпечується можливість необхідного рівня оперативності доставки аерофотознімка, але з сумнівною достовірністю інформації отриманого аерофотознімка, і навпаки: забезпечивши необхідний рівень надання інформації на доставленому аерофотознімку, втрачається його оперативність доставки, що позначається на достовірності одержуваної відеомоделі аерофотознімка щодо реальних подій і зростанні часового циклу управління. Цей дисбаланс пов'язаний з особливістю цифрового аерофотознімка і особливістю сучасних технологій обробки зображень. Відмінною особливістю аерофотознімка є великий обсяг даних, який пояснюється присутністю на ньому надмірності (структурна, статистична, психовізуальна).

Особливістю сучасних технологій обробки зображень заснованих на виявленні різних закономірностей з подальшим етапом скорочення надмірності це їх не здатність виявляти семантичну (значиму) інформацію і не спрямовані на її збереження.

З позиції процесу дешифрування не вся присутня інформація на аерофотознімку необхідна дешифровщику для виконання поставленого завдання. На аерофотознімку присутня, також, інформація, яка не є ключовою (значущою) для виявлення об'єктів інтересу при дешифруванні. Ця інформація є надлишковою з позиції дешифрування та відволікає його увагу і, в кінцевому підсумку, позначається на часі і якості виконання завдання. Тому, з урахуванням особливостей такого складного об'єкта як аерофотознімок вводиться нове поняття: дешифровочна надмірність аерофотознімка (рис.1).

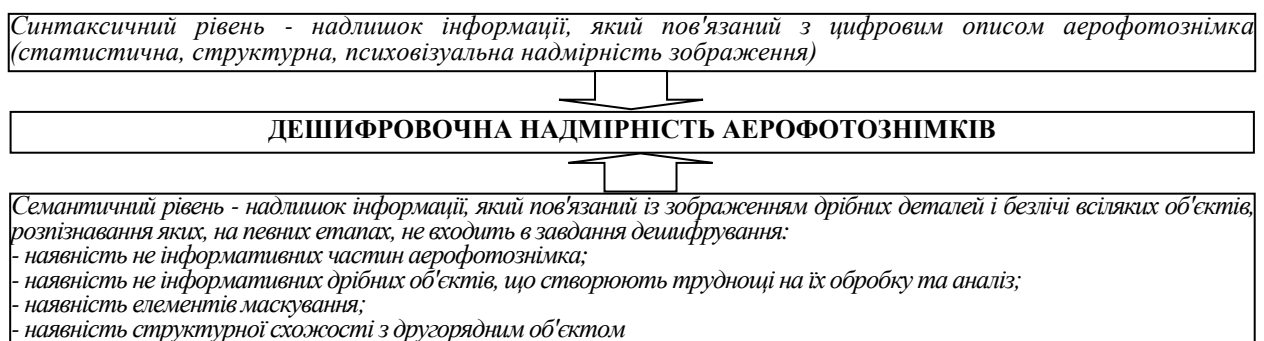


Рис.1 Дешифровочна надмірність аерофотознімків

## ЗМІСТ

<b>Майборода І.М.</b> Особливості організації зв'язку при участі при участі підрозділів НГУ в антитерористичних операціях	3
<b>Флорін О.П.</b> Методика використання програмного середовища “NI multisim” при викладанні технічних дисциплін	3
<b>Казіміров О.О.</b> Особливості програмування цифрових радіостанцій системи “Mototrbo” виробництва “Motorola”	4
<b>Глущенко М.О.</b> Застосування мобільного ремонтного органу для техніки зв'язку в польових умовах	5
<b>Воронін О.І.</b> Перспективи застосування у національній гвардії України сучасних засобів цифрового зв'язку вітчизняного виробництва	6
<b>Власов К.В.</b> Перспективи застосування сучасних мобільних альтернативних джерел живлення підрозділами національної гвардії України при виконанні завдань поза межами пунктів постійної дислокації	7
<b>Лазарев В.Д.</b> Принципи побудови і функціонування радіостанцій з програмованими параметрами	8
<b>Горбов О.М.</b> Обґрунтування основних характеристик антенної системи ретранслятора зв'язку на безпілотному літальному апараті	9
<b>Іохов О.Ю., Козлов В.Є., Малюк В.Г., Ткаченко К.М.</b> Радіомаскування військових підрозділів за умов застосування штатних та імпровізованих засобів	10
<b>Сальніков О.М., Оленченко В.Т.</b> Аналіз можливостей використання відкритого програмного забезпечення у діяльності НГУ	11
<b>Чечуй О.В., Женжера С.В.</b> Оцінка методів підвищення дальності авіаційного радіозв'язку УКХ діапазону	12
<b>Озеров С.В., Северінов А.В.</b> Аналіз можливості застосування стеганографічної системи передачі інформації для скритого управління військами	13
<b>Гриб Д.А., Костенко І.Л., Кулік О.П.</b> Рекомендації щодо захисту інформації в каналах радіозв'язку повітряних суден державної авіації	14
<b>Симоненко О.В.</b> Динамічна балансировка черг в mpls-мережі з підтримкою traffic engineering queues	15
<b>Тітов І.В., Рисаков М.Д.</b> Технологія когнітивного радіо в системах радіозв'язку спеціального призначення	16
<b>Бараннік В.В., Красноручький А.О., Олексін О. О.</b> Розробка концептуальних аспектів по рішенню проблеми надання інформації на аерофотознімку	17



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА  
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ І  
ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ В ІНТЕРЕСАХ  
УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

**Збірник тез науково-практичної конференції**

**(українською мовою)**

*Друкується в авторській редакції*

---

Кафедра управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку факультету  
№1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України  
61001, м. Харків, пл. захисників України, 3