

## СЕКЦІЯ 13

### РОЗВИТОК ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ТА СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АТО.

Керівники секції: полковник М.М. Степаненков;  
д.т.н. проф. А.В. Кобзев  
Секретар секції: к.т.н. капітан М.В. Мурзін

#### АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА ДОЦІЛЬНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ

*М.М. Степаненков<sup>1</sup>; А.В. Кобзев<sup>2</sup>, д.т.н. проф.; В.В. Романенко<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.  
<sup>1</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України  
<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проводиться порівняльний аналіз сучасних засобів наземної і повітряної радіотехнічної розвідки (РТР). Аналізуються основні характеристики кращих зразків засобів РТР, такі як склад, діапазон робочих частот, пропускна здатність, методи, які використовуються і точність визначення координат. Обговорюються питання удосконалення наземних засобів РТР з урахуванням особливостей задач, що вирішуються Повітряними Силами. Розглядаються можливості одного з перспективних напрямків розвитку інформаційних засобів розвідки повітряних цілей, сутність якого полягає у тісному комплексуванні засобів активної радіолокації і станцій РТР. Ілюструється інформаційний вигравш у наслідок такого комплексування.

Відзначаються слабкі сторони існуючих засобів повітряної РТР. Висуваються основні тактико-технічні вимоги до перспективної станції повітряної РТР. Основними з них є модульність побудови бортової апаратури, реалізація методу багатократної пеленгації, передача даних розвідки на наземний пункт по радіоканалу у реальному масштабі часу, раціональний розподіл задач по обробці інформації між бортовою апаратурою та наземним пунктом.

#### МЕТОДИ ПРИЙОМУ ТА КОНТРОЛЮ ВИПРОМІНЮВАНИХ СИГНАЛІВ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ

*В.О. Лабунець  
Генеральний штаб Збройних Сил України*

При вирішенні практичних завдань прийому та обробки інформації про противника виникають проблеми перероблення дуже великих масивів даних.

Пропонується для системи радіотехнічної розвідки забезпечити перехоплення сигналів радіоелектронних засобів противника у діапазоні від метрових до міліметрових хвиль. Управління системою здійснити за допомогою ЕОМ. При цьому забезпечується паралельний (по піддіапазнам) або послідовний панорамний перегляд всього піддіапазону частот, незалежний

панорамний перегляд будь-якого піддіапазону частот, ручне перестроювання для проведення ретельного аналізу окремих ділянок піддіапазонів частот, цифрове управління перестроюванням за частотою для швидкого перехоплення найбільш важливих для розвідки сигналів і пеленгація джерел їх випромінювання методом порівняння амплітуд сигналів, прийнятих різними антенами, з автоматичним контролем параметрів сигналів.

### **ШЛЯХИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МЕТОДІВ ОТРИМАННЯ І ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЗАСОБАХ ПОВІТРЯНОЇ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ**

*А.В. Кобзев<sup>1</sup>, д.т.н. проф.; В.Р. Хачатуров<sup>2</sup>, к.т.н., доц.; С.В. Скороход<sup>3</sup>;  
А.В. Риб'як<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; М.В. Мурзін<sup>1</sup>, к.т.н.*

<sup>1</sup>*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

<sup>2</sup>*Державне підприємство "НДІ РЕТ"*

<sup>3</sup>*Військова частина А0201Р*

Проводиться аналіз існуючих методів і способів отримання інформації станціями повітряної радіотехнічної розвідки, визначаються їх особливості і недоліки. Основним недоліком існуючих методів є великі витрати часу на обробку результатів спостереження. Наводяться основні шляхи вдосконалення існуючих методів за рахунок автоматизації процесів післяпольотної обробки інформації з використанням сучасних комп'ютерних технологій. Пропонуємо способи обробки дозволить підвищити оперативність добування даних засобами повітряної радіотехнічної розвідки не менше ніж на порядок. Також це забезпечить збільшення об'єму отримуваної розвідувальної інформації і підвищення якості вирішення задач розпізнавання об'єктів розвідки у порівнянні з існуючими способами. Розроблено та виготовлено програмно-апаратний комплекс для автоматизації процесу обробки розвідувальної інформації. Наводяться практичні результати отримання розвідувальної інформації.

### **СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ТРИКООРДИНАТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ ОГЛЯДОВОГО ТИПУ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОЇ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ**

*А.В. Кобзев<sup>1</sup>, д.т.н. проф.; О.С. Редько<sup>2</sup>;*

*А.В. Риб'як<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; М.В. Мурзін<sup>1</sup>, к.т.н.*

<sup>1</sup>*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

<sup>2</sup>*Військова частина А0549*

Розглядаються способи визначення координат оглядових радіолокаційних станцій в станціях повітряної радіотехнічної розвідки на основі використання апріорних відомостей про параметри огляду трикоординатних радіолокаційних станцій у вертикальній площині. Пропонуються способи визначення координат, що базується на вимірах періодичних моментів опромінення станції і обчислення дальності до радіолокаційних станцій.

Первинні параметри, що вимірюються, можуть також використовуватися при розв'язанні задач розпізнавання типу радіолокаційних станцій. Проведено аналіз показників точності визначення координат запропонованими способами.

### **СУЧАСНА СИСТЕМА БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ – УМОВА ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВИХ СПРОМОЖНОСТЕЙ І ЖИВУЧОСТІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ**

*І.В.Богущев<sup>1</sup>; В.Б. Бзот<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup>Центр управління пошуково-рятувальним забезпечення польотів авіації ЗС України*

*<sup>2</sup>Харківській національній університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На даний час у всіх провідних країнах проводяться дослідження в області удосконалення бойової екіпровки (БЕ) з метою різкого підвищення можливостей військовослужбовців.

Головна тенденція в роботах по вдосконаленню БЕ пов'язана з розробкою озброєння та оснащення нового покоління, виготовлених з найсучасніших матеріалів та обладнаних засобами інтелектуального управління і життєзабезпечення, які надають особовому складу підвищені спроможності автономності дій в різних умовах бойової обстановки і зовнішнього середовища. Саме тому системи БЕ особового складу, який призначений для виконання завдань на території противника або має високий потенційний ризик опинитися на неконтрольованій території, повинні забезпечити не тільки якісне виконання завдань за призначенням, а і можливість автономного існування.

За результатами аналізу світового досвіду та виконання завдань в ході АТО на сході України наголошено на пріоритетності та запропоновані можливі варіанти створення складової БЕ - сучасного носимого аварійного запасу для забезпечення автономного існування на території противника та підвищення живучості особового складу.

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ПОСАДОВИМ ОСОБАМ ДО УЗАГАЛЬНЕНИХ ДАНИХ ВІД РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ РОЗВІДКИ В ЄДИНОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ**

*В.Г. Кубрак; О.Я. Луковський*

*Харківський національній університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У ході проведення операції НАТО "Свобода Іраку" в 2003 році багатонаціональним силам вдалося забезпечити ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі. Це сприяло досягненню швидкої перемоги коаліцією за мінімальних матеріальних та людських втрат. Сьогодні, через 18 років після цієї війни, на четвертому році ведення АТО в штабах і на командних пунктах (центрах) Збройних Сил України, на командному пункті штабу АТО та командних пунктах ОТУ є в наявності повний асортимент

телекомунікаційної, криптографічної та обчислювальної техніки, який був у США і НАТО в 2003 році в Іраку. Проте створити єдиний інформаційний простір, який за досвідом ведення локальних війн передовими країнами світу значно підвищує рівень поінформованості командирів та начальників усіх ланок управління за рахунок отримання ними узагальненої інформації, отриманої з різних джерел розвідки в реальному масштабі часу до сих пір не вдалося.

У виступі аналізується можливість створення єдиного інформаційного простору в ЗС України, який буде поєднувати джерела розвідувальної інформації, пункти обробки та узагальнення даних, отриманих від різних джерел, бази і банки їх зберігання та телекомунікаційні засоби, які забезпечують доведення розвідувальних даних до споживачів у відповідності з їх рівнем доступу. Обґрунтовується можливість подолання проблемних питань, які виникають при його створенні.

### **ОГАНІЗАЦІЯ ПРОТИДІЇ НАПАДАМ ДИВЕРСІЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ ГРУП ПРОТИВНИКА НА ОБ'ЄКТИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗА ДОСВІДОМ ПРОВЕДЕННЯ АТО**

*В.Г. Кубрак; О.Я. Луковський*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Досвід локальних війн та збройних конфліктів, хід ведення АТО на сході України свідчить про зростаючу уразливість об'єктів військової інфраструктури, розташованих в тактичній та оперативній глибині від нападів диверсійно-розвідувальних груп (ДРГ). Нападам піддавалися також і об'єкти Повітряних Сил, при цьому охорона і оборона, побудована за класичними способами, виявила свою вкрай низьку ефективність.

У виступі проаналізовані причини, що спричинили неспроможність системи охорони і оборони захистити об'єкти Повітряних Сил від атак. Розглянуті сучасні можливості ДРГ щодо здійснення впливу на об'єкти Повітряних Сил та аналізуються можливі способи та заходи протидії. Обґрунтовується необхідність докорінної реорганізації системи охорони вказаних об'єктів, що полягає в значному збільшенні чисельності особового складу підрозділів охорони і оборони, оснащення їх сучасними технічними засобами охорони, спостереження та сигнальними засобами. Розглядаються перспективні форми і способи взаємодії підрозділів охорони і оборони різних об'єктів між собою, підрозділами інших силових відомств та місцевим населенням, спрямовані на підвищення ефективності захисту від ДРГ.

### **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЗНІМАННЯ**

*А.С. Риб'як, к.т.н., с.н.с.; А.П. Осколков; Н.В. Шугімага*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Аерофотокамери перспективного знімання об'єктів з великих відстаней (LOROP – Long Range Oblique Photography) з'явилися під час "холодної війни" як один із ефективних розвідувальних засобів, що виключає необхідність

польоту літака у повітряному просторі, який контролюється іншою державою. Авіаційні оптико-електронні системи (АОЕС) перспективного знімання є подальшим розвитком даного класу аерофотоапаратів і на теперішній час прийняті на озброєння практично у більшості країн, що входять до блоку НАТО.

Проведено аналіз основних тактико-технічних характеристик та принципів побудови сучасних авіаційних оптико-електронних систем перспективного знімання віддалених об'єктів з великих висот. АОЕС перспективного знімання є складними оптико-електронними камерами, у яких в якості об'єктиву використовується дзеркально-лінзова система з дуже великою фокусною відстанню (від 1,5 м і більше). Вони забезпечують реєстрацію зображень одночасно в двох і більше діапазонах спектру оптичного випромінювання з відстані 50 км і більше. Для фотографування віддалених об'єктів в АОЕС реалізований панорамно-перспективний спосіб, який відрізняється від класичного панорамного тим, що середній кут панорамування не дорівнює нулю. Зазвичай сектор знімання може складати десятки градусів.

### **АНАЛІЗ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ КОМПЛЕКСІВ СУЧАСНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*А.С. Риб'як<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; М.В. Білаш<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; В.Ф. Курдюк<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup>Харківській національній університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

*<sup>2</sup>Військова частина А1906*

Проведено аналіз принципів побудови та основних тактико-технічних характеристик оптико-електронних засобів сучасних безпілотних авіаційних літальних апаратів (БпЛА) оперативного та стратегічного рівня, що стоять на озброєнні військово-повітряних сил провідних у військовому відношенні країн світу. На сьогоднішній день найпоширенішими у світі БпЛА є такі: MQ-1B Predator, MQ-9 Reaper; RQ-4 B Global Hawk, Heron, Hermes 450.

На сучасних безпілотних літальних апаратах, використовуються складні оптико-електронні засоби, які мають вагу в діапазоні 30-200 кг, а в деяких випадках і більше. При цьому відмінною рисою цих засобів є компактність, багатоканальність, що забезпечує роботу системи в різних умовах та високу завадозахищеність, а також модульність, яка забезпечує можливість модернізації окремих складових.

Показано, що основними тенденціями розвитку сучасних оптико-електронних засобів БпЛА є такі:

- підвищення роздільної здатності та динамічного діапазону приймачів випромінювання;
- застосування технології мікросканування для підвищення роздільної здатності тепловізійних камер;
- використання в якості оптичної системи варіооб'єктивів;
- збільшення кількості спектральних каналів в оптико-електронних системах, в яких одночасно здійснюється реєстрація зображень.

## **РОЗРОБКА ВИМОГ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ, СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ, АДАПТОВАНИХ ДО СТАНДАРТІВ НАТО**

*А.П. Осколков; А.С. Луценко*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У доповіді проаналізовано шляхи набуття оперативних можливостей (Operational Capabilities) органами управління Сил Спеціальних операцій (ССПО) країн-членів НАТО, які заявлені до спільного фонду оперативних сил та можливостей, в рамках Концепції оперативних можливостей.

Було визначено, що спроможності органів управління ССПО, визначаються (деталізуються) стандартами. Вони класифікуються як необхідні, наявні та критичні. Вимоги до спроможностей підлягають періодичному перегляду/оновленню, у першу чергу – за ініціативи та з урахуванням пропозицій (operational needs statements), які формуються командирами/штабами тактичної ланки, з подальшим їх розглядом органами управління вищого рівня.

Для реалізації зазначених спроможностей, визначені напрямки, за якими потрібно, здійснювати підготовку та проводити оцінку органів управління ССПО: напрямок А – можливість відпрацювання планів підготовки та підготовки підрозділів; напрямок Б – проведення операцій; напрямок В – логістичне забезпечення; напрямок Г – засоби зв'язку та інформаційні – телекомунікаційні системи; напрямок Д – адміністративні питання.

У доповіді надано пропозиції щодо деяких змін до курсу бойової підготовки та плану проведення індивідуальної підготовки особового складу у ССПО ЗС України, відповідно до стандартів НАТО.

### **АНАЛІЗ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ КАНАЛІВ БОЙОВОГО УПРАВЛІННЯ БАРАЖУЮЧИХ БОЄПРИПАСІВ**

*Р.В. Корольов, к.т.н.; Ю.В. Данюк, к.т.н., доц.; І.Є. Кужель, к.т.н., с.н.с.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В доповіді наведено результати аналізу розвитку сучасних баражуючих боеприпасів та тактики їх застосування в локальних збройних конфліктах. Результати аналізу свідчать про значне зростання застосування даних засобів повітряного нападу. Головна перевага баражуючих боеприпасів – швидке реагування для атаки прихованих цілей, що з'являються на короткий час, без розгортання дорогих високоточних комплексів поблизу позицій противника. В доповіді наводяться перспективи розвитку та застосування баражуючих боеприпасів БАК в зоні проведення операції по відбиттю та стримуванню збройної агресії Російської федерації. Вказано на необхідність вдосконалення систем інформаційного забезпечення в частині, що стосується захисту каналів бойового управління від впливу засобів радіоелектронної боротьби.

## **МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ**

*М.В. Білаш, к.т.н., с.н.с.; Н.В. Шигімага*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Розроблена методика оцінки ефективності розподілу засобів розвідки по об'єктам в процесі планування розвідки об'єктів противника. Зазначена методика дозволяє оптимізувати розподіл засобів розвідки по об'єктам за критерієм максимуму середнього значення кількості розвіданих об'єктів.

Розроблена методика дозволяє оцінити ефективність як підсистем розвідки Повітряних Сил, так і усієї системи розвідки в цілому. Загальний показник ефективності системи розвідки Повітряних Сил є зваженою композицією показників ефективності її підсистем.

## **ВИМОГИ ЩОДО РОЗРОБКИ СТРУКТУРИ ПІДВІСНОГО КОНТЕЙНЕРУ ВИДОВОЇ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ ДЛЯ ЛІТАКІВ СУ-24МР**

*В.Ж. Яценюк, к.т.н., доц.; Р.В. Володіна; Н.Ю. Зікрата; Є.В. Козир*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Аналіз сучасних закордонних бортових розвідувальних літакових комплексів показав, що значна увага приділяється саме засобам радіотехнічної розвідки. Рішення задач, які виникають перед повітряною розвідкою у сучасній війні, не можливо без залучення технічних засобів повітряної розвідки. Актуальним напрямком удосконалення існуючих засобів повітряної розвідки є зменшення часу від моменту надходження розвідувальних даних на борт літака-розвідника до моменту, коли ці дані будуть передані споживачу розвідувальної інформації. На сьогоднішній день існує два головних напрямку для підвищення оперативності розвідки, а саме створенням розвідувальних систем, які передають розвідувальну інформацію на землю в режимі реального часу та розробка алгоритмів первинної обробки інформації на борту літака.

Базовий розвідувальний комплекс БКР-1, які встановлені на літаку Су-24МР, дозволяє вести розвідку в день та вночі у простих та складних метеоумовах, широко використовувався під час ведення розвідки в АТО. Але даний тип розвідувального обладнання не завжди здатний задовольнити вимоги по часу донесення розвідувальної інформації. Насамперед пов'язано з відсутністю можливості оперативної передачі отриманої розвідувальною інформацією на землю.

Опираючись на інформацію з відкритих джерел проведено аналіз складу та тактико-технічних характеристик контейнерів видової радіолокаційної розвідки провідних виробників світу. Створення контейнерів з радіолокаційними станціями із синтезованою апертурою антени є перспективним та досить новим напрямком, що стало можливим завдяки бурхливому розвитку елементної бази пристроїв формування та обробки сигналів.

Використання контейнерів видової радіолокаційної розвідки на бойових літаках 4-го покоління значно розширює їх можливості щодо ведення розвідки та нанесення ударів по наземним об'єктам противника без входження в зону ураження засобів протиповітряної оборони. В роботі проводиться дослідження сучасного бортового контейнеру зі радіолокаційною станцією бокового огляду JY-201. Розробка даною розвідувальної системи є China Electronics Technology Group. JY-201 може використовуватись на літальних апаратах різних класів, дозволяє вести повітряну розвідку в будь-яких метеоумовах, виявляти ідентифікувати та визначати характеристики цілі. Пропонується використовувати JY-201 замість менш ефективного комплексу БКР-1. Подальшим актуальним напрямком дослідження є аналіз шляхів модернізації бортового обладнання літака Су-24МР для сумісного використання з JY-201.

Даний варіант дозволить реалізувати оптимальні характеристики апаратури контейнеру, забезпечити управління режимами роботи РЛС бокового огляду в польоті, здійснювати контроль результатів радіолокаційної розвідки, організувати дешифрування радіолокаційних зображень на борту літака та видачу розвід даних споживачам.

Остаточний вибір варіанту оснащення літаків контейнером з радіолокаційною станцією бокового огляду типу JY-201 розглянуто на основі аналізу можливостей вітчизняних підприємств з модернізації літака, а також виходячи із обсягів фінансування.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО НОСИМОГО АВАРІЙНОГО ЗАПАСУ**

*Є.І. Жилін, к.т.н., с.н.с.; Л.В. Павлій*

*Харківській національній університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Готовність льотного складу до існування в умовах автономного існування є одним з основних факторів його виживання в разі його ізоляції в безлюдній місцевості у тому числі і на території противника. Проте ефективність дій льотного складу в умовах автономного існування визначається на практиці не тільки рівнем його підготовки, але і наявністю додаткового спорядження та спеціальних засобів зі складу носимого аварійного запасу (НАЗ).

Моральне та фізичне старіння НАЗ, які знаходяться на озброєнні в Збройних Силах (ЗС) України, обумовлюють необхідність перегляду загальних вимог до НАЗ з врахуванням функціональних та масо-габаритних характеристик сучасних аналогів, які використовуються в арміях провідних країн світу, потенціальних умов виживання льотного складу авіації ЗС України, існуючих технологічних рішень щодо зменшення масо-габаритних характеристик спорядження та засобів зі складу НАЗ, підвищення їх міцності та функціональності, тощо.

В доповіді розглянуто питання обґрунтування загальних вимог до НАЗ для льотного складу авіації ЗС України. Наведено методику визначення функціональних характеристик та складу НАЗ, яка базується на пріоритетах виживання.

Зроблено висновок щодо підвищення ефективності процесу розробки та закупівлі НАЗ, можливих варіантів комплектації НАЗ, зв'язку їх складу та характеристик з умовами виживання льотного складу, рівнем його підготовленості.



## **АВТОМАТИЧНА ПОБУДОВА СЕМАНТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ТЕКСТОВІЙ ІНФОРМАЦІЇ**

*В.В. Бараннік, д.т.н. проф.; С.О. Сідченко, к.т.н., с.н.с.;*

*В.П. Докучаєв, к.т.н.; М.О. Капко*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Слово, речення, абзац – для людей це одиниці наповненні інформацією. Кожне слово має сенс, чи функцію в структурі, речення – виражену думку, останнє – сукупність семантично пов'язаних думок. В певному контексті, найменша з перелічених одиниць, може мати масу трактувань, з різним сенсом (семантикою). Середньостатистична людина, може вільно, без зайвих зусиль сприймати суть прочитаного тексту. Але якщо взяти середньостатистичний комп'ютер, то для нього текст буде не чим іншим, як набором символів, в певній послідовності.

Завданням дослідження, є формування алгоритмів, направлених на автоматичну побудову, машиною, семантичного зв'язку між словами.

У доповіді подано результати дослідження структури української мови, з запропонованим варіантом алгоритмів аналізу символів, тексту, створення саморегульованих інтелектуальних баз знань, на основі яких можлива побудова семантичних дерев. Паралельно виділені проблеми та питання, пов'язані з вирішення поставленої задачі, сформульовані основні етапи та рівні процесу побудови семантичного зв'язку.

Пророблена робота відкриє можливість для написання програмних продуктів, для експериментального підтвердження теорії, а також для залучення їх в різноманітних системах аналізу і синтезу тексту.

## **АВТОМАТИЗОВАНА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ВИЯВЛЕННЯ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ПРИХОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНО- ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ**

*В.В. Бараннік, д.т.н. проф.; С.О. Сідченко, к.т.н., с.н.с.; О.В. Довбенко*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сучасна інформаційна боротьба у світі являє собою комплексне застосування сил і засобів, які є на озброєнні. На відміну від збройної, інформаційна боротьба ведеться як у мирний, так і воєнний час. Безпосередньо у вузькому колі розуміння інформаційна боротьба являє собою комплекс заходів інформаційного характеру для здійснення захоплення та утримання стратегічної ініціативи, створення пропагандистського підґрунтя. До складу інформаційної боротьби входить основна складова, як психологічна війна, яка складається із проведення різних інформаційно-психологічних операцій, що мають за мету:

- нав'язування помилкової інформації;
- психологічну обробку населення за допомогою ЗМІ;
- організацію масових демонстрацій з певним впливом на підсвідомість.

Завданням дослідження є аналіз методів обробки інформаційних ресурсів для виявлення дестабілізуючих прихованих інформаційно-психологічних

впливів. Обрані для дослідження методи та підходи спрямовані на ефективне визначення та застосування інформаційних ресурсів щодо вмісту сугестивного впливу на підсвідомість людини.

У доповіді розглянуто основні методи та їх результати, щодо дослідження методів обробки інформаційних ресурсів для організації дестабілізуючих прихованих інформаційно-психологічних операцій на противника.

### **ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТУ ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ВІТРУ**

*А.А. Шалигін, к.т.н., с.н.с.; Р.М. Джус, к.т.н., с.н.с.*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Задача вибору оптимального маршруту, що повинен проходити через задані точки, відома як "задача комівояжера". Класична задача комівояжера полягає в тому, що він з рідного міста повинен відвідати визначену кількість інших населених пунктів та повернутися назад таким чином, щоби довжина його шляху була якомога менше. Практичним прикладом даної задачі є оптимізація програми польоту БпЛА по маршруту.

Пошук розв'язку даної задачі звичайним перебором потребує значних обчислювальних ресурсів. Тому на практиці частіше використовуються евристичні (наближені) методи та методи направленої перебору, що дозволяють отримати непоганий результат (оптимальний або наближений до оптимального) за прийнятний час.

Застосування кожного з зазначених методів потребує розрахунку вартості переходу з одного пункту маршруту до іншого. Під вартістю переходу розуміється потрібний час або витрата палива (заряду акумулятора). Розрахунок даних параметрів для оптимізації маршруту польоту БпЛА має суттєві особливості. Переважна кількість БпЛА, що використовуються польовими структурами України, мають невеликі крейсерські швидкості польоту, що порівняні зі швидкістю постійної складової вітру. В доповіді розглянуто розв'язання задачі оптимізації маршруту польоту БпЛА з урахуванням впливу вітру та проведено аналіз результатів.

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ**

*С.О. Кібіткін, к.т.н.; О.Г. Галепа; О.С. Боярчуков; А.С. Небрат*

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У доповіді розглядається дослідження форм та засобів підрозділів повітряної розвідки (ПР) під час виконання завдань в антитерористичній операції (АТО).

В умовах технічного прогресу ПР займає одне із важливих місць, щодо виконання спеціальних задач для силових структур. Досвід ведення бойових дій провідних країн світу та під час проведення АТО на сході України, показує важливу роль в якості отримання видової інформації цифровими оптикоелектронними системами, які розміщуються переважно на безпілотних

літальних апаратах (БПЛА). Саме отримання цифрових, а не аналогових зображень починає домінувати при веденні ПР. Розвиток автоматизованих систем управління та зв'язку при передачі даних теж набули розвитку, що дає змогу підвищити оперативність виконання бойових завдань. Успішність виконання бойових задач залежить від оперативності ведення ПР та достовірності отриманої інформації. Чим швидше отримана розвідувальна інформація, тим більша ймовірність випередити противника та знищити його об'єкти.

Запропонована циклічна модель знищення цілі противника (спостереження-орієнтування-рішення-дія), дозволяє кількісно оцінити та порівняти комплекси озброєння, відносно оперативності, які планується застосовувати командирами. Зростання нових технологій призводить до покращення тактико-технічних характеристик систем, в свою чергу це підвищує оперативність циклічної моделі знищення цілі противника.

### **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗВІДУВАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ**

*О.А. Гарбузов<sup>1</sup>; С.В. Кукобко<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.;*

*Є.О. Меленті<sup>1</sup>, к.т.н.; Є.С. Роцупкін<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.*

*<sup>1</sup>Інститут підготовки юридичних кадрів для СБУ НІОУ ім. Я. Мудрого*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Досвід антитерористичної операції на Сході України свідчить, що успішне виконання завдань та мінімізація втрат серед військовослужбовців та цивільного населення суттєво залежать від інформаційного забезпечення Сил спеціальних операцій Збройних Сил України та спеціальних підрозділів правоохоронних органів України й військових формувань. Невід'ємною складовою підготовки до проведення спеціальної операції та безпосередньо в ході її проведення є отримання в реальному часі достовірної розвідувальної інформації про противника (склад та місця розташування його засобів), характер місцевості, умови спостереження та ведення вогню. В умовах широкого використання противником випромінюючих засобів (апаратури зв'язку, засобів навігації та ін.) одним з шляхів поліпшення характеристик систем радіомоніторингу є врахування явища надрефракції (за певних метеорологічних умов над землею поверхнею утворюються області простору з аномально малим коефіцієнтом затухання радіохвиль – тропосферні хвилеводи. В доповіді розглянуто можливість збільшення зони контролю радіоелектронної обстановки системами радіомоніторингу, що враховують ці явища, наведено математичні співвідношення для розрахунку електромагнітного поля за межами дальності прямої видимості засобів радіоелектронної розвідки та пропозиції щодо використання отриманих результатів.

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ ОТРИМАННЯ РОЗІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ЦІЛЯХ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ**

*Т.В. Цокур<sup>1</sup>; В.М. Кривонос<sup>2</sup>, к.т.н.; С.О. Кібіткін<sup>2</sup>, к.т.н.;*

*Б.М. Іващук<sup>2</sup>, к.т.н., доц.; М.В. Токачли<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

*<sup>3</sup>Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії*

Сучасна авіація останніми роками стає усе більшою мірою безпілотною. У світі за останні роки було створено багато нових зразків безпілотних літальних апаратів (БПЛА), які призначаються для виконання великого ряду завдань. Але найбільш БпЛА використовуються в цілях повітряної розвідки (ПР) та спостереження для забезпечення даними про противника та його важливі об'єкти (тип, місце розташування, характер діяльності, маскування, тощо).

Результати ПР та спостереження в першу чергу залежать від тактико-технічних характеристик БПЛА та його характеристик розвідувального обладнання. Саме тому є актуальним провести аналіз тактико-технічних характеристик БПЛА та провести дослідження, щодо оцінки ефективності їх фотографічного обладнання. Обладнані БПЛА сучасними цифровими аерофотографічними камерами дають змогу ведення ПР в умовах реального часу (отримання інформації), що підвищує оперативність обробки, передачі та дешифрування аерофотознімків під час ведення бойових дій.

Звідси виникає необхідність в розробці інформаційної технології щодо обробки аерофотознімків для підвищення оперативності отримання інформації в умовах забезпечення заданої якості дешифрування.

## **ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕСТАЦІОНАРНОГО ВИПАДКОВОГО ПРОЦЕСУ З ВИКОРИСТАННЯМ КРИВОЛІНІЙНОЇ АПРОКСИМАЦІЇ У РУХОМОМУ ВІКНІ**

*В.І. Дручило, к.т.н., с.н.с.*

*Військова частина А1906*

Розглядається задача, пов'язана з оцінюванням параметрів моделі тематичного інформаційного потоку на основі схеми проведення експерименту Бернуллі в рамках створення системи моніторингу інформаційного простору. Використання для її розв'язання адаптивної процедури дискретної динамічної фільтрації потребує розроблення процедури оцінювання поточних параметрів тематичного інформаційного потоку, який розглядається як нестационарний ергодичний випадковий процес з дискретним часом.

З огляду на властивість ергодичності для побудови процедури оцінювання поточних параметрів нестационарного випадкового процесу запропоновано використовувати криволінійну МНК-апроксимацію у рухомому вікні розміром  $N$  та подальший аналіз нев'язок апроксимації. За припущення, що зміна у часі середнього значення і другого центрального моменту інтенсивності

тематичного інформаційного потоку описується поліномами другого степеня, були отримані у матричній формі співвідношення для незсунених оцінок математичного очікування поточного значення цього випадкового процесу, його центральних моментів другого, третього і четвертого порядку, а також оцінок першої та другої похідних перелічених параметрів. Для отримання у явному вигляді співвідношення для незсунених оцінок центрального моменту четвертого порядку та його похідних використано метод Ньютона числового розв'язку рівнянь.

Наводяться та обговорюються результати числового експерименту, який свідчить про коректність отриманих співвідношень для оцінок параметрів.

## **АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ**

*К.О. Соколов<sup>1</sup>; А.В. Шишацький<sup>2</sup>, к.т.н.*

*<sup>1</sup>Управління інформаційних технологій Міністерства оборони України*

*<sup>2</sup>Центральний науково-дослідний інститут ОБТ ЗС України*

Існуючий стан Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів, чинні механізми роботи органів державної влади в сфері оборони не відповідають властивостям і спроможностям, необхідними для дієвої протидії існуючим загрозам в інформаційній сфері проти України.

Тому виникає актуальне наукове завдання з формалізації завдань, що забезпечать інформаційну безпеку Міністерства оборони України (МОУ).

До зазначених завдань належить: реалізація в МОУ та ЗСУ державної інформаційної політики (в частині щодо забезпечення інформаційної безпеки); виявлення, оцінювання та прогнозування розвитку потенційних та реальних інформаційних загроз у воєнній сфері; проведення випереджаючих інформаційних та інших заходів щодо їх нейтралізації; протидія зовнішньому інформаційному впливу, спрямованому на послаблення обороноздатності держави; забезпечення розвитку кіберзахисту інформаційної інфраструктури та інформаційних ресурсів МОУ та ЗСУ; підготовка та захист об'єктів критичної інформаційної інфраструктури держави у воєнній сфері (у тому числі від кібератак); наукове та науково-технічне забезпечення заходів інформаційної безпеки, організація підготовки фахівців з питань інформаційної безпеки держави у воєнній сфері та інш.

Реалізація зазначених заходів дозволить підвищити інформаційну безпеку Міністерства оборони України.

## ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ МАСКУВАННЯ ВІРУСНИХ АТАК

*В.В. Бараннік<sup>1</sup>, д.т.н. проф.; О.П. Мусієнко<sup>1</sup>, к.т.н.;*

*Б.О. Городецький<sup>1</sup>; Д.О. Медведєв<sup>2</sup>; Д.А. Тарасенко<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки*

*<sup>3</sup>Черкаський державний технологічний університет*

На даний час неможливо знайти систему, яка була б захищена на 100% від вірусних атак. Віруси постійно вдосконалюються, тому їх все тяжче знаходити. Як бачимо за останній рік було проведено дуже велика кількість заражень вірусами мереж. Як приклад, розглянемо вірус "Petya" сімейства шкідливих програм, що вражає комп'ютери під управлінням сімейства ОС Microsoft Windows. Перші представники були виявлені в 2016 році та були звичайними зразками здирицьких вірусів. 27 червня 2017 року сталась масштабна атака останнім представником сімейства, який запозичив деякі модулі з попередніх зразків, але можливо був створений іншими розробниками та вже був вірусом-винищувачем даних, замаскованим під програму-вимагач.

Програма шифрує файли на жорсткому диску комп'ютера-жертви, а також перезаписує і шифрує головний завантажувальний запис (MBR) – дані, необхідні для завантаження операційної системи. В результаті всі файли, що зберігаються на комп'ютері, стають недоступними.

Продивившись код програми, а також розібравшись з його алгоритмом роботи, можна сказати, що вірус є динамічним. Вірус розповсюджувався у мережі наступним чином:

- вразливості EternalBlue та EternalRomance (CVE-2017-0144 та CVE-2017-0145 відповідно, обидві виправлені в оновленні MS17-010);
- виявлення гешів паролів зареєстрованих на комп'ютері користувачів і навіть адміністраторів (алгоритм LSA Dump, схожий на Win32/Mimikatz);
- використання стандартних можливостей операційної системи: початку передає свої файли установки через мережеві диски (Windows Share), а потім намагається їх запустити або віддаленим виконанням команд PowerShell (psexec), або ж через систему WMIC (Windows Management Instrumentation Command-line).

Завдання дослідження є аналіз сучасних методів маскування вірусних атак, а також методи протидії. У доповіді подано результати дослідження методів маскування вірусних атак в мережі, способи протидії вірусам. Результати дослідження дозволяють визначити напрямки та сформулювати задачі подальших досліджень методів маскування вірусних атак.

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИДІВ КОЛЕКТИВІВ ВИРІШАЛЬНИХ ПРАВИЛ ПРИ ВЕЛИКІЙ РОЗМІРНОСТІ АЛФАВІТУ КЛАСІВ РОЗПІЗНАВАННЯ І СЛОВНИКА СИГНАЛЬНИХ ОЗНАК

*М.М. Калюжний<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; І.М. Николаєв<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.;  
О.В. Хряпкін<sup>1</sup>, к.т.н.; В.І. Колісник<sup>1</sup>, с.н.с.*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сучасним напрямком при вирішенні задачі радіомоніторингу повітряних радіовипромінювальних об'єктів (ПРО) є процес розпізнавання класів (типів) бортових радіоелектронних засобів (БРЕЗ). Вирішення такої задачі ускладнюється перекриттям значень параметрів сигнальних ознак, а саме діапазоном можливих значень і частотно-часовими параметрами.

Пропонуються алгоритми розпізнавання ПРО на великих розмірностях словника сигнальних ознак і алфавіту класів розпізнавання. Проведено оцінку ефективності обраних і реалізованих алгоритмів. Запропоновано метод об'єднання результатів розпізнавання БРЕЗ різними алгоритмами з використанням колективів вирішальних правил. Проведено порівняльний аналіз і оцінка колективів вирішальних правил з використанням методу імітаційно-математичного моделювання.

Результати моделювання показали, що при використанні словника сигнальних ознак інтервального типу логічний колектив вирішальних правил забезпечує високу достовірність правильного розпізнавання класів (типів) БРЕЗ. Статистичний алгоритм при збільшенні помилок вимірювання параметрів випромінювань на результати розпізнавання істотно не впливає.

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РАДІОМОНІТОРИНГОМ

*С.С. Гаценко<sup>1</sup>, к.т.н.; Ю.А. Бучинський<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

*<sup>2</sup>Військова частина А3438*

В сучасних умовах ведення бойових дій противник може використовувати засоби ураження, які під час експлуатації випромінюють сигнали та можуть бути зафіксовані засобами радіомоніторингу.

В доповіді розглядаються шляхи удосконалення форм та способів ведення радіоелектронного моніторингу засобів ураження з використанням існуючих засобів моніторингу. Оскільки сигнали можуть бути класифіковані за параметрами, то з метою підвищення оперативності та точності визначення типу сигналу пропонується використання експертної системи підтримки прийняття рішення оператором станції радіомоніторингу.

Відмічається, що описаний у доповіді підхід до радіоелектронного моніторингу за всіма наявними інформаційними джерелами, підвищує інформативність системи радіомоніторингу в цілому, і як наслідок, дозволяє створити єдине інформаційне поле радіомоніторингу.

Підкреслюється, що одним з важливіших аспектів описаної системи радіоелектронного моніторингу є об'єднання усіх даних з кожного інформаційного каналу у єдиному графічно-табличному інтерфейсі.

Надаються практичні рекомендації щодо використання даної системи радіоелектронного моніторингу для всіх категорій користувачів, що її експлуатують.

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВИБІР АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ БОРТОВИХ РЛС ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*М.М. Калюжний, к.т.н., с.н.с.; В.П. Прохоров, к.т.н., с.н.с.;*

*А.В. Хрякин, к.т.н., с.н.с.; В.І. Колісник, с.н.с.*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

При розробці багаторівневої системи комплексного розпізнавання (СКР) джерел радіовипромінювання (ДРВ) важливим питанням є вибір найбільш ефективного алгоритму, що забезпечує мінімальну кількість помилок розпізнавання ДРВ при великих алфавітах класів (типів) ДРВ, що розпізнаються і обмеженому словнику сигнальних ознак. Як показала практика розробки СКР, найбільшу ефективність розпізнавання забезпечує не один, а обґрунтована сукупність алгоритмів розпізнавання (АР). У зв'язку з цим завдання вибору найбільш ефективної сукупності (комбінації) АР для реалізації в СКР є надзвичайно актуальною.

Метою доповіді є порівняльний аналіз ефективності різних комбінацій АР великого числа ДРВ при використанні "точкових" і "інтервальних" сигнальних ознак, результати статистичного моделювання, вибір і обґрунтування сукупності АР, що забезпечують максимальну ефективність і достовірність розпізнавання ДРВ. Досліджувалися алгоритми: статистичний, емпіричний, розпізнавання по мінімуму відстані Махаланобіса, відстані Евкліда і відстані Хеммінга, логічний і імовірнісний алгоритми. Дослідження виконувалися в розробленому програмному середовищі.

## **РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО БАЗИСУ СПЕКТРАЛЬНИХ МАСОК ПЕРЕДАВАЧІВ ІСНУЮЧИХ РАДІОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ РАДІОМОНІТОРИНГУ**

*М.М. Калюжний, к.т.н., с.н.с.; О.І. Задонський, к.т.н., с.н.с.; В.О. Ковшар*

*Харківській національний університет радіоелектроніки*

У доповіді подано результати побудови спектральних масок. Була проведена вибірка типів радіоелектронних засобів (РЕЗ) з бази даних частотних присвоєнь, що відрізняються або діапазоном робочих частот, або класом випромінювання, або типом модулюючого коду. На підставі відповідних стандартів і нормативних документів формувалися спектральні маски радіовипромінювань передавачів РЕЗ в табличному вигляді.

Для аналітичного опису та графічного представлення спектральних масок передавачів був обраний метод кусково-лінійної апроксимації обвідної реального енергетичного спектра. На основі сформованих відповідно до



стандартів табличних даних була створена база даних спектральних масок, а відповідно до математичної моделі розроблено програмне забезпечення їх побудування. Його використання дозволяє будувати і зберігати в БД спектральні маски передавальних пристроїв всіх типів експлуатованих в Україні РЕЗ 26 класів цифрових і аналогових радіотехнологій. Для експериментальної перевірки було проведено сполучення розробленого ПЗ з ПЗ аналізатора спектру Rohde & Schwarz FSH-8. В результаті інформаційно-аналітичної роботи вирішена важлива науково-практична задача створення інформаційного базису близько 4300 типів спектральних масок передавачів РЕЗ 26 класів радіотехнологій діапазону частот від 1,35 до 40,5 ГГц.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕК МОВИ JAVASCRIPT ДЛЯ РОЗРОБКИ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ РАДІОВИПРОМІНЮВАНЬ ТА ЇХ ДЖЕРЕЛ**

*С.О. Галкин<sup>2</sup>, к.т.н., доц.; В.О. Ковшар<sup>1</sup>; М.Ю. Реней<sup>2</sup>; С.А. Білоус<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки*

*<sup>2</sup>Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"*

На XIII науковій конференції ХНУПС ім. І Кожедуба в 2017 році доповідалися основні результати розробки та можливості програмного забезпечення "Імітаційного математичного моделювання сигнально-цільової обстановки, для оцінки ефективності розпізнавання радіовипромінюючих джерел та об'єктів", що розроблено авторами.

За допомогою програмного забезпечення сформовані пакети вихідних даних про функціонування бортових радіолокаційних станцій повітряних об'єктів та їх радіовипромінювання на різноманітних маршрутах польоту, під час вирішення повітряними об'єктами задач за призначенням. Сформовані пакети вихідних даних використані для навчання нейронної мережі, яка реалізована в бібліотеці "brain.js" мови програмування web-додатків JavaScript.

В доповіді надані результати експериментальної розробки web-додатку на мові JavaScript, який використовує нейронні мережі бібліотеки "brain.js" для розпізнавання типів та режимів роботи БРЛС повітряних об'єктів за параметрами їх радіовипромінювань. Наведено результати дослідження якості розпізнавання в залежності від складу сигнальних ознак та обсягу вибірки, що навчає.

## **МЕТОД ВБУДОВУВАННЯ ДАНИХ В ЗОБРАЖЕННЯ-КОНТЕЙНЕР З УРАХУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЇ КОНТУРУ**

*В.В. Бараннік<sup>1</sup>, д.т.н. проф.; Д.Б. Жуйков<sup>1</sup>, к.т.н., доц.;*

*О.М. Шатун<sup>1</sup>; Д.В. Бараннік<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки*

Сучасне поширення і розвиток інформаційно-телекомунікаційних мереж диктує необхідність пошуку нових підходів для забезпечення вимог інформаційної безпеки. Одним з можливих рішень задачі підвищення

інформаційної безпеки є застосування методів цифрової стеганографії. Підходи засновані на цифровій стеганографії, дозволяють приховано передавати інформацію в цифровому контейнері. Серед найбільш поширених методів цифрової стеганографії можна виділити методи вбудовування в зображення-контейнер.

Завданням дослідження є розробка методу приховування даних в контури зображення. Розроблюваний метод є стійким до актив та пасивних атак на стеганографічну систему. Вбудовування даних відбувається в блоки контуру, які визначаються на основі ковзаючої маски.

Запропонована у роботі методика може бути використана для приховування важливої та секретної інформації в базах даних, системах управління, а також у відео-конференц зв'язку.

Результати дослідження дозволяють розробляти нові більш безпечніші методи захисту інформації і визначити цілі на подальші дослідження.

### **ЗАДАЧА КОМПЛЕКСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ, БЕЗПЕРЕРВНОСТІ ТА ГНУЧКОСТІ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ТА НАВЕДЕННЯ ОЗБРОСННЯ**

*А.В. Д'яков, к.т.н.*

*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

У загальному випадку комплексну задачу розвідки і управління вогнем можна декомпозиціювати. Рівнями і ознаками декомпозиції є: тактичні вимоги, технічні шляхи реалізації тактичних вимог, режими (етапи) інструментальної розвідки, а також задачі управління вогнем. Достовірність розвідки можна визначити як основну характеристику, яка може бути, з однієї сторони, покладена в якості критерію при оптимізації приладу інструментальної розвідки, а з іншої допускає строгий кількісний опис у рамках інформаційного підходу за допомогою кількості інформації стосовно цілі, яка отримується, незалежно від фізичної природи сенсорів розвідувальної інформації. Якщо в якості критерію бойової ефективності при синтезі оптимального приладу розвідки прийняти максимальну достовірність, то безперервність, що досягається можливістю ведення розвідки у будь-який час доби та за будь-яких погодних умов, і гнучкість, що досягається можливістю адаптації структури і параметрів апаратури до фоноцільової обстановки, можуть бути віднесені до експлуатаційних обмежень. На рівні режимів (етапів) роботи приладом розвідки, в загальному випадку, вирішуються три основні задачі: пошук та виявлення цілі, вимірювання (або оцінка) координат, розпізнавання цілі.

Кінцевим рівнем комплексної задачі управління вогнем є вибір вогневого засобу та боеприпасу за результатами пошуку та виявлення цілі, забезпечення точності вогневого ураження за результатами вимірювання координат цілей.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ОПТОЕЛЕКТРОННИХ КОМПЛЕКСІВ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ**

*О.М. Таранець*

*Науково-дослідний центр РВіА*

Розвідка наземних об'єктів (цілей) в інтересах наземної артилерії є першим і найважливішим етапом циклу вогневого ураження противника.

У доповіді подано обґрунтування вимог до перспективних ОЕП артилерійської розвідки.

Поняття ОЕП охоплює досить широкий клас пристроїв, які розрізняються за принципом дії, спектром випромінювання, типом подання даних, методами обробки сигналів та ін.

Для вирішення задач спостереження та розвідки найбільш придатними є багатоканальні ОЕП через їх суттєві переваги порівняно з іншими подібними пристроями та системами: вони є пасивними, багатфункціональними та більш інформативними.

Оптоелектронний комплекс артилерійської розвідки повинен складатися з відеокамери, яка працює при низькому рівні освітленості, тепловізора, лазерного далекоміра, цифрового магнітного компаса, а також приймача супутникової навігації GPS. За необхідності, як опція, передбачається встановлення лазерного цілевказівника для забезпечення наведення на ціль відповідних засобів ураження.

З викладеного вище можна зробити висновок про те, що чим більше оптоелектронних каналів різного діапазону буде залучено для виконання завдань артилерійської розвідки, тим ефективніше процес розвідки. Комплекс артилерійської розвідки повинен розміщуватися на спеціальному транспортному засобі високої прохідності з вмонтованою телескопічною щоглою, на верхівці якої кріпляться засоби спостереження різного типу. Висота щогли може досягати кількох метрів.

## **ВРАХУВАННЯ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗС США**

*О.В. Жук; В.Н. Алексєєв; В.Ф. Беляков*

*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Військове керівництво США відводить силам спеціальних операцій (ССО) важливу роль в досягненні мети національної військової стратегії. Пентагон розглядає їх як інструмент, забезпечуючий негайне реагування на кризисні ситуації в різних регіонах світу та рішення важливих, в тому числі стратегічних задач.

Основною формою застосування ССО США є спеціальні операції різного масштабу і характеру. У відповідності з настановою КНШ JP-02 (січень 2016 року), це дії, при проведенні яких використовуються специфічні способи, тактичні прийоми, засоби та методи дії особового складу

Аналіз концептуальних поглядів військово-політичного керівництва США та дій ССО в конфліктах останнього часу дозволяє зробити висновки, що

основана форма застосування даних сил – це спеціальна операція, яка в перспективі підлягає корегуванню. Грань між стратегічними, оперативними, і тактичними операціями поступово розмивається. Внаслідок цього ці операції стануть універсальними по своїй суті. Перестає існувати чітке розмежування між оборонними і наступальними операціями, і операції ССО будуть мати в основному наступальну дію (ударно-силову). Ділення на традиційні й іррегулярні операції збережеться в найближчі роки, при цьому в багатьох випадках дії ССО США будуть являти собою поєднання обох форм (гібридні бойові дії). Способи дій будуть мати змішаний характер, об'єднуючи як бойові, так і небойові дії, при цьому постійно вдосконалюватися. Дана тенденція буде мати стійкий характер.

### **ЧАСОВА РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУВАННЯ БОРТОВИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*М.Ю. Слонов, к.т.н., доц.; М.М. Руденко, к.т.н., доц.; О.О. Марилів  
Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка*

Якість тепловізійного зображення об'єкта спостереження, а відповідно і ступінь відображення розпізнавальних ознак у його зображенні, залежить від рівня апаратної досконалості тепловізійної техніки, а також умов її застосування. Такими умовами є відстань спостереження, час доби спостереження, поточний метеорологічний стан.

Суттєвим є вплив часу доби спостереження, оскільки циклічний добовий теплообмін наводить до неоднакової динаміки зміни температури об'єкта та фона, на якому він спостерігається. Відповідно здійснюється циклічна добова зміна контраста "об'єкт-фон", який в свою чергу, характеризує якість зображення об'єкта.

Розроблений алгоритм прогнозування циклічної зміни температури будь-якого об'єкта, що ураховує теплофізичні та вагогабаритні властивості об'єкта та фона, пору року, поточні метеоумови та широту місця, де передбачається спостереження об'єкта. Такий алгоритм дозволяє поділити добу на раціональні та нерациональні інтервали для здійснення спостереження заданого об'єкта на поточному фоні.

Реалізація даного алгоритму та проведення спостереження заданого об'єкта на відомому фоні за допомогою тепловізора у раціональні інтервали доби дозволять збільшити максимально можливу відстань спостереження об'єкта у 1,5 ... 8 разів в залежності від поточної комбінації "об'єкт-фон".

## **МАРКОВСЬКА МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОРГАНУ УПРАВЛІННЯ**

*В.В. Олексіюк  
Військова частина А1906*

Модель функціонування органу управління (ОУ) побудована на елементах теорії масового обслуговування, основою якої є теорія марковських випадкових процесів. Вона характеризується такими параметрами:

вхідний потік заявок (бойові, керівні, оперативні, інформаційні, інформаційно-аналітичні, довідкові документи);

обслуговуючий апарат (підрозділи (фахівці), що здійснюють збір, обробку, узагальнення, систематизацію та доведення інформації);

дисципліна обслуговування (порядок та алгоритми обробки інформації, що надходить у структурний підрозділ ОУ).

Функціонування ОУ як системи обробки інформації характеризується відповідними показниками для кожного з етапів проходження інформації в органі управління як системі: інтенсивність навантаження; середня кількість інформаційних документів у черзі; середня кількість інформаційних документів в системі; середній час очікування; середній час перебування інформаційного документа в системі; ймовірність простою системи; ймовірність завантаження системи, резерв робочого часу і коефіцієнт завантаженості системи та характеристики функціонування системи в цілому; сумарний час перебування інформаційного документа в черзі; сумарний час перебування одного інформаційного документа в системі; сумарна довжина черги та частка застарілої інформації, яка може бути використана під час створення звітних інформаційних (інформаційно-аналітичних) документів.

Використання розробленої математичної моделі дає змогу встановити взаємну залежність між кількісно-якісними характеристиками функціонування ОУ, визначити слабкі місця на кожному етапі його діяльності, оцінити ефективність функціонування в цілому та вибору найбільш прийнятної альтернативи.

## **МЕТОДИКА АДАПТИВНОГО ВИБОРУ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*С.М. Петрук  
Центральний науково-дослідний інститут ОБТ ЗС України*

Перспективні канали передачі даних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) повинні забезпечувати передачу інформації в складній радіоелектронній обстановці. Перепускна здатність та якість передачі інформації каналів передачі даних БпАК можна значно підвищити за рахунок використання технології "багато входів-багато виходів" (Multiple-Input Multiple-Output – MIMO), яка дозволяє більш ефективно використовувати потужність передавача і боротися з завмираннями сигналів.

Враховуючи зазначене, виникає актуальне наукове завдання з розробки методики адаптивного вибору параметрів сигналів багатоантенних систем безпілотних авіаційних комплексів спеціального призначення, що функціонують в складній радіоелектронній обстановці.

Основні етапи реалізації методики:

оцінку впливу навмисних завад, завмирань сигналу та ефекту Допплера на завадозахищеність систем МІМО БпАК;

прогнозування сигнально-завадової обстановки в каналах БпАК за допомогою авторегресивних моделей;

вибір раціональної кількості антенних каналів та сигнально-кодової конструкції (СКК).

Проведене математичне моделювання показало підвищення ефективності використання радіоресурсу безпілотних авіаційних комплексів в складній радіоелектронній обстановці на 21-27% за рахунок вибору кількості антенних каналів, СКК та прогнозування радіоелектронної обстановки.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ОСНАЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ КОМПЛЕКСАМИ**

*І.В. Матала; В.М. Алексєєв*

*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Аналіз досвіду застосування безпілотної авіації збройних сил зарубіжних країн світу та України свідчить, що на сьогодні потреба у безпілотних авіаційних комплексах (далі-БпАК) невпинно зростає.

Збройний конфлікт російсько-терористичних військ на сході України, виявив гостру потребу в оперативному отриманні достовірної розвідувальної інформації, що змусило керівництво держави активізувати роботу щодо створення та оснащення підрозділів Сухопутних військ сучасними засобами повітряної розвідки – безпілотними авіаційними комплексами.

Розробки вітчизняних виробників вселяють оптимізм, що найближчим часом збройні сили все-таки отримають сучасні БпАК, які не поступаються зарубіжним аналогам, а за деяким параметрами навіть перевершують їх.

Оснащення підрозділів СВ сучасними БпАК, що беруть участь у бойових діях на Сході України, дозволить забезпечити виконання наступних завдань:

ведення усіх видів розвідки бойових порядків російсько-терористичних військ і бойовиків у тактичній та оперативно-тактичній глибині;

контроль за переміщенням російської бронетанкової, артилерійської техніки, так званих "гумконвоїв", підрозділів і окремих об'єктів;

контроль за результатами ураження цілей.

Таким чином, частини та підрозділи сил АТО маючи на озброєнні сучасні БпАК тактичного призначення та БпАК розвідки поля бою зможуть ефективно вирішувати комплекс завдань щодо забезпечення розвідувальними даними командирів і штабів загальновійськових з'єднань, частин та добровольчих батальйонів.