

## 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. професор А.В. Кобзєв  
Секретар секції: підполковник В.Г. Кубрак

#### ОПТИМАЛЬНЕ ОБРОБЛЕННЯ ОПТИЧНИХ СИГНАЛІВ В ОПТИКО-ЕЛЕКТРОНИХ СИСТЕМАХ З ДИНАМІЧНОЮ СПЕКТРАЛЬНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ

*Степаненков М.М.<sup>1</sup>, Курдюк В.Ф.<sup>2</sup>, к.в.н, доц.  
Риб'як А.С.<sup>3</sup>, к.т.н., с.н.с., Рибалка Г.В.<sup>3</sup>, к.т.н., с.н.с.  
<sup>1</sup>Військова частина А0201Р  
<sup>2</sup>Військова частина А1906*

*<sup>3</sup>Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Автоматизація процесів виявлення об'єктів на зображеннях в авіаційних оптико-електронних системах спостереження на теперішній час є актуальною задачею. Один із підходів розв'язання даної задачі полягає у використанні спектральних ознак об'єктів спостереження.

Зазвичай в оптико-електронних системах, що використовують спектральні ознаки, прийняте оптичне випромінювання розкладається на спектральні компоненти, які реєструється за допомогою приймачів випромінювання. В результаті на виході таких систем формується дуже великий об'єм інформації, що підлягає подальшому обробленню.

В умовах масогабаритних та часових обмежень, характерних авіаційним оптико-електронним системам, запропоновано обробляти оптичні сигнали в додетекторній області за рахунок динамічної спектральної фільтрації. Метод динамічної спектральної фільтрації за умов наявності апріорної інформації про спектральні характеристики випромінювання об'єкта та фону дозволяє побудувати оптимальний виявлювач оптичного сигналу об'єкта спостереження.

#### ФАЗОВИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ПЕЛЕНГА В ЗАСОБАХ РАДІОРОЗВІДКИ

*Кобзєв А. В., д.т.н., проф.; Мурзін М. В.  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Розглядаються сучасні методи вимірювання пеленга в засобах радіорозвідки. Проводиться порівняльний аналіз їх переваг і недоліків. Для визначення пеленга по азимуту і куту місця пропонується використовувати фазовий метод, який забезпечує максимальну швидкодію в порівнянні з відомими методами.

Пропонується простий метод усунення фазової неоднозначності. Наводяться результати імітаційного моделювання.

### **СПОСОБИ РАДІОРОЗВІДКИ ЗАСОБІВ ЦИФРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ ЗІ СКРИТНИМИ РЕЖИМАМИ ВИПРОМІНЮВАННЯ**

*Кобзев А. В., д.т.н., проф.; Мурзін М. В.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Аналізуються особливості ведення радіорозвідки сучасних систем цифрового радіозв'язку зі скритними режимами роботи. Пропонується використовувати вейвлет-перетворення для некогерентного накопичення в частотній області, що дозволяє підвищити дальність радіорозвідки сучасних засобів цифрового радіозв'язку зі скритними режимами випромінювання. Проводиться порівняльний аналіз запропонованого способу з відомим способом «ковзного вікна». Перевагою запропонованого способу є значно більш висока швидкодія. Наводяться результати імітаційного моделювання, що підтверджують його працездатність.

### **АВТОМАТИЧНЕ ВИЯВЛЕННЯ СИГНАЛІВ З НЕВІДОМИМИ ПАРАМЕТРАМИ МОДУЛЯЦІЇ В УМОВАХ НЕСТАЦІОНАРНОГО ШУМУ**

*Кобзев А. В., д.т.н., проф.; Мурзін М. В.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Проводиться порівняльний аналіз запропонованих у літературі методів стабілізації рівня хибних тривог. Пропонується новий спосіб стабілізації рівня хибних тривог з використанням вейвлет-розкладання в спектральній площині. Спосіб заснований на оцінці змінної в часі дисперсії шумової складової за допомогою вейвлет-розкладання. Пропонуються параметри вейвлет-розкладання в залежності від характеру дисперсії шумового процесу. Відзначається, що запропонований адаптивний поріг працює в умовах стаціонарного та нестационарного шуму. Перевагами запропонованого способу є простота і швидкодія. Наводяться результати імітаційного моделювання.

### **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПІДВІСНИХ КОНТЕЙНЕРІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ**

*Певцов Г.В., д.т.н., проф.; Гриб Д.А., к.в.н., доц.*

*Романенко, к.т.н., с.н.с.; Риб'як А.С., к.т.н., с.н.с.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Проведений аналіз засобів повітряної розвідки провідних країн світу свідчить про те, що поряд із спеціалізованими літаками повітряної розвідки в останній час все більше застосовуються літаки-винищувачі та вертольоти, які оснащують комплексами розвідувальної апаратури радіотехнічної розвідки, розміщеної в контейнерах. Сучасні підвісні контейнери зазвичай виконують у

вигляді циліндра, що забезпечує мінімальний вплив на льотні та маневрені характеристики носія. При цьому апаратна частина контейнеру будується за модульним принципом, а апаратура має високий ступінь стандартизації та уніфікації.

Аналіз технічних характеристик сучасних підвісних контейнерів радіотехнічної розвідки свідчить, що вони забезпечують виявлення випромінювання РЛС в частотному діапазоні 2000-18000 МГц, імпульсних РТЗ у діапазонах хвиль 0,8 – 300 см, а РТЗ безперервного випромінювання у діапазоні хвиль 2,9 – 3,1 см, їх застосування дозволяє виявити роботу РЛС противника на відстані до 400 км з точністю пеленгування 0,5 – 1°.

Застосування контейнерів в умовах обмеженої кількості літаків спеціального призначення дозволяє гнучко використовувати наявний парк літаків тактичної авіації, своєчасно реагувати на зміни характеристик випромінювань радіоелектронних засобів противника та вдосконалювати радіоелектронну базу контейнера.

### **СУЧАСНА СИСТЕМА БОЙОВОЇ ЕКІПРОВКИ - СКЛАДОВА ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ**

*Гриб Д.А., к.в.н., доц., Антонов А.В., к.т.н., с.н.с.,  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.*

Аналіз світового досвіду розвитку систем бойової екіпровки (БЕ) військовослужбовця свідчить, що саме питання реорганізації (трансформації) розрізненого екіпування в єдину систему - бойову платформу, дозволяє досягти якісного стрибка в бойових можливостях окремого військовослужбовця, тактичного підрозділу, збройних сил (ЗС) в цілому.

Саме тому питання розробки БЕ стає головним на шляху до трансформації та адаптації ЗС до викликів війн сучасності і впровадження новітніх мережевих принципів ведення бойових дій на тактичному рівні, а бойова екіпровка стає військово-технічною платформою відповідних трансформаційних процесів, оскільки дозволяє охопити глибинними перетвореннями всю архітектуру збройних сил.

За результатами аналізу світового досвіду створення та застосування БЕ запропоновані загальна концепція та загальний вигляд (обрис) сучасної БЕ військовослужбовців ЗС України.

Зазначено, що в якості елемента БЕ для окремих родів військ Повітряних Сил ЗС України доцільно використовувати систему «Віраж-Планшет», розроблену фахівцями університету.

На основі досвіду проведення антитерористичної операції на сході України наголошено на пріоритетності розробки БЕ для льотного складу та особового складу пошуково-рятувальних підрозділів.

## **СИЛИ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ – ГОЛОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВЕДЕННЯ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ В ІРРЕГУЛЯРНІЙ СФЕРІ**

*Кішлалі К.І.<sup>1</sup>, Бзот В.Б.<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.,  
<sup>1</sup>військова частина А0987, м. Київ,*

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

За рішенням військово-політичного керівництва держави процес створення Сил спеціальних операцій (ССпО) розпочався в Збройних Силах України ще в 2007 році. Проте відсутність узгоджених поглядів на роль, місце та завдання ССпО в загальній структурі Збройних Сил України, нестабільне та недостатнє фінансування організаційно-штатних заходів, інші причини обумовили той факт, що ССпО ЗС України і досі знаходяться на стадії формування, а Україна не має ефективних інструментів протидії противнику у так званій «гібридній» війні.

В доповіді, з метою надання загального уявлення про світовий досвід створення ССпО та можливі напрямки його імплементації в Україні, проведений аналіз воєнно-теоретичних засад, характерних рис і ознак змін у воєнно-політичній сфері в світі.

Наведені особливості та характерні ознаки воєн нового (четвертого) покоління.

Визначені роль, місце та призначення сил спеціальних операцій в структурі сучасних збройних сил, а також типові завдання, що покладаються на формування ССпО.

Наведені результати аналізу структур та чисельності ССпО провідних та суміжних з Україною держав, особливості підготовки та застосування.

## **ОЦІНЮВАННЯ КУТОВИХ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛ ВИПРОМІНЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СИНГУЛЯРНОГО РОЗКЛАДЕННЯ МАТРИЦІ ВИБРОК СИГНАЛІВ ПЛОСКОЇ ПРЯМОКУТНОЇ АНТЕННОЇ РЕШІТКИ**

*Василишин В.І., к.т.н., доц.;*

*Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба*

Оцінювання напрямків надходження радіосигналів - важливе завдання для радіолокації, гідролокації, радіотехнічної розвідки, систем мобільного радіозв'язку і т.д. Серед сучасних методів пеленгації викликають інтерес методи, що ґрунтуються на використанні підпросторів (МОВП). Дані методи ґрунтуються на використанні власних значень (ВЗ) та векторів (ВВ) кореляційної матриці (КМ) спостереження або сингулярних значень (СИЗ) та векторів (СИВ) матриці даних (МД). Розкладення КМ (МД) за ВЗ та ВВ (СИВ та СИЗ) знаходить широке застосування в статистиці (розкладення Карунена –Лоева-Пугачова, метод головних компонент, факторний аналіз і т.д.) та обробці сигналів та зображень.

В роботі реалізація методу ESPRIT при використанні плоскої прямокутної антенної решітки з попереднім формуванням багатопроменевої діаграми спрямованості (ДС) базується на сингулярному розкладенні матриці даних. Запропонована променеформуюча матриця дозволяє керувати положенням нуля багатопро-

меневої ДС. Після оцінювання кутових координат джерел випромінювання можливе відновлення хвильових фронтів (сигналів). Для оцінювання числа джерел використовується підхід, що оснований на прогнозуванні СИЗ (ВЗ). В рамках реалізації запропонованого підходу розглянута можливість зменшення шуму спостереження. Отримані результати можуть бути узагальнені з використанням підходів по розмноженню вибірки спостережень.

## **ПЕЛЕНГАЦІЯ ДЖЕРЕЛ ВИПРОМІНЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ EV ТА МІНІМАЛЬНОЇ ДИСПЕРСІЇ**

*Василишин В.І., к.т.н., доц.; Мисик Ф.Ф., к.т.н., доц.;*

*Дігтярь М.М.; Наумович С.В.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба*

Серед сучасних методів пеленгації джерел випромінювання (ДВ) з „нарозділенням” особливе місце займають методи, що основані на використанні підпросторів (МОВП). Також ці методи називають проєкційними, що пов’язано з використанням для оцінки кутових координат ДВ проєкторів (квзіпроєкторів), отриманих на основі власних значень (ВЗ) та власних векторів (ВВ) кореляційної матриці (КМ) спостереження. Особливістю таких методів є залежність від якості розділення шумових та сигнальних ВЗ та ВВ КМ, неточність якого може призводити до появи хибних максимумів просторового спектру. В методі EV у порівнянні з MUSIC поява хибних піків проявляється в меншій мірі за рахунок використання вагових коефіцієнтів, що рівні оберненим величинам ВЗ. Разом з тим для цього метода, як і інших МОВП, характерна наявність так званого порогового ефекту.

Для підвищення ефективності метода EV пропонується здійснювати його комбінування з методом мінімальної дисперсії. Результати моделювання вказують на покращені точнісні характеристики запропонованої модифікації метода EV (в порівнянні з початковим методом) в умовах низького відношення сигнал-шум.

## **ТЕЛЕВІЗІЙНА СИСТЕМА ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ З ПОКРАЩЕНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

*Глушко А.П., к.т.н., доц.; Чечуй О.В., к.т.н., доц.; Сімонов С.І.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

В існуючих телевізійних системах для забезпечення необхідної розділювальної здатності застосовують апертурні коректори, які частково компенсують викривлення відеосигналу обумовлені первинними перетворювачами. Таке технічне рішення недостатньо повно відповідає сучасним вимогам.

Обґрунтовано, що шляхом цифрової обробки первинного сигналу на сучасній елементній базі можливе покращення тактико-технічних характеристик телевізійних систем повітряної розвідки, а саме розділювальної здатності, тривалості “світлового дня”, висоти польоту літального апарату, який здійснює розвідку.

Поставлену задачу вирішено шляхом синтезу цифрового пристрою (фільтр), який здійснює двомірну рекурсивну обробку відеосигналу в основі якого

реалізована диференційна імпульсно-кодова модуляція.

Вибрана модель телевізійного зображення розглядалась як випадкове поле на фоні шуму та апертурних викривлень, обумовлених первинним перетворювачем.

Оцінка якості корекції апертурних викривлень та перешкодостійкості запропонованого цифрового пристрою проведено шляхом імітаційного моделювання. Урахування шуму первинного перетворювача покращує перешкодостійкість системи в порівнянні з випадком коли шум вважається білим та впливає на тривалість "\*\*\*\*" світлового дня "\*\*\*\*", висоти польоту літального апарату, який здійснює розвідку. Корекція апертурних викривлень суттєво залежить від відношення сигнал-шум, збільшення якого впливає на розділювальну здатність телевізійної системи.

### **ЩОДО ОБГРУНТУВАННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

*Романенко В. В. , к. т. н., с.н.с.; Корнієнко А. П. , к. т. н., с.н.с.; Бердочник А. Д.  
Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Розглядаються можливості комплексу спостереження, створеного на базі літака Ан-30Б авіаційної ескадрильї "Блакитна Стежа", яка виконує завдання в межах Договору з відкритого неба. Даний комплекс не в повній мірі відповідає вимогам щодо застосування в умовах ведення гібридних війн.

На основі розроблених та затверджених оперативно-тактичних вимог обґрунтовані тактико-технічні вимоги до модернізованого авіаційного комплексу спостереження та вимірального полігону літака Ан-30Б.

Створення зазначеного комплексу дозволить більш ефективно здійснювати спостережні польоти над територією держав-учасниць Договору. Крім того, доцільним та своєчасним є подвійне використання авіаційного комплексу спостереження в інтересах ведення повітряної розвідки.

### **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ З ВЕДЕННЯ РОЗВІДКИ СУЧАСНИМИ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ**

*Боровий В.І., к.т.н., доц.; Купрій В.М., к.т.н., доц.; Фінаєв В.П., к.т.н., доц.  
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Аналіз досвіду використання засобів повітряного нападу (ЗПН) в останніх воєнних конфліктах свідчить про значне підвищення ролі безпілотних літальних апаратів (БЛА) під час проведення військових операцій.

Останнім часом все більш масштабним є застосування БЛА для виконання завдань ведення повітряної розвідки, що підтверджується й ходом ведення анти-терористичної операції (АТО) на сході України.

Безпілотний літальний апарат – це виконаний за літаковою або вертолітною аеродинамічною схемою літальний апарат, яким керують дистанційно (ДПЛА) або він здійснює політ за програмою (БПЛА).

Розвідувальні БЛА призначені для ведення повітряної розвідки, спостереження за полем бою, ведення радіометричної, радіаційної, хімічної і біологічної

розвідок, виявлення мін і мінних полів, оцінки результатів ударів, нанесених по противнику, збору інформації для прийняття рішень у складних ситуаціях.

Проведено аналіз можливостей з ведення розвідки БЛА, що використовувалися в ході АТО. Надано характеристику таких БПЛА та безпілотних авіаційних комплексів (БПАК), як «Дозор-100», «Орлан-10», «Бджола-1», «Форпост», «Застава», «Гранат», «Елерон» та «Данина-БАРУК».

### **УЗАГАЛЬНЕННЯ ДАНИХ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ РОЗВІДКИ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ДО НИХ ЗА РАХУНОК МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Кубрак В.Г.; Шигімага Н.В.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.*

В ході проведення антитерористичної операції на сході України неодноразово виникало питання забезпечення командирів і штабів різних рівнів, своєчасною, якісною та об'єктивною розвідувальною інформацією. На сьогодні розвідувальну діяльність в зоні АТО ведуть розвідувальні органи Збройних Сил України, органи МВС, Національна гвардія, СБУ, Державна прикордонна служба України, добровольчі батальйони і навіть окремі волонтерські організації. При цьому не здійснюється узагальнення інформації, отриманої з різних джерел, її перевірка та відсутня можливість доступу посадових осіб, в межах їх повноважень, до добутих розвідувальних даних.

У виступі пропонується спосіб підвищення якості та оперативності системи розвідки шляхом впровадження автоматизованої інформаційної системи на основі сучасних мережових технологій. Висвітлений рекомендований порядок узагальнення, обробки, зберігання і доведення розвідувальних даних до споживачів та їх взаємний обмін з системами розвідки інших міністерств, відомств та урядових організацій України. Для цього пропонується створення єдиного інформаційного простору, 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.

### **ПРИВАТНІ ВОЄННІ КОМПАНІЇ. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ**

*Жилін Є.І., к.т.н., с.н.с.; Білаш М.В., к.т.н., с.н.с.*

*Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

Міжнародна безпекова обстановка в світі наприкінці ХХ та початку ХХІ сторіч характеризується появою нових ризиків та загроз, зростанням інтенсивностей регіональних конфліктів на Близькому Сході, в Африці та Європі.

При цьому, кожний конфлікт характеризується унікальними рисами та широким застосуванням нових тактичних прийомів, оперативних та стратегічних рішень.

Однією з таких відмінностей новітніх локальних збройних конфліктів є поява на оперативному просторі третьої сторони – приватних воєнних компаній (Private military company, Private military firm, Private military and security company), відносна частка залучення яких до конфліктів в Іраку, Афганістані, Лівії та інших країнах, за оцінкою експертів, складає 5-20% від задіяного в даних конфліктах особового складу сил НАТО та ООН.

В доповіді наводиться історична довідка щодо створення та розвитку приватних воєнних компаній починаючи з WatchGuard International, яка була заснована у 1965 році полковником David Stirling. Наводиться аналіз сучасного ринку приватних воєнних компаній (Academi Training Center Inc, Airborne Tactical Advantage Company, Aegis Defence Services, G4S Risk Management та інші) а також узагальнені напрямки їх діяльності, як то надання безпосередніх воєнних послуг (Military provider companies), надання консалтингу у воєнній сфері (Military consulting companies), проведення воєнної логістики (Military support companies), надання послуг в забезпеченні безпеки (охорони) (Private security companies). Зроблено висновки про сучасні тенденції застосування приватних воєнних компаній в збройних конфліктах, деякі їх причини та наслідки.

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ ПЛІТОВАНОГО КОМПЛЕКСУ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ**

*Малишевський В.А.<sup>2</sup>, Красноруцький А.О.<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с, Арсентьев О.Ю.<sup>1</sup>.*

*<sup>1</sup> Харківський Університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

*<sup>2</sup> Командування ПС, м. Вінниця*

Досвід проведення антитерористичної операції у східних регіонах України показує що збільшена мобільність і маневреність, як окремих диверсійних груп, так і батальйонно-тактичних угруповань ведуть до зниження часу отримання достовірної інформації про супротивника та й взагалі ставлять під сумнів успіх проведення бойової операції в цілому.

Якнайповнішому комплексу вимог, що пред'являються до отримання розвідданих в сучасних умовах, відповідає повітряна розвідка. Повітряна розвідка залишається основним засобом, який дозволяє добувати розвіддані про велику кількість об'єктів з великих територій і в найкоротші терміни.

Базовий комплекс повітряної розвідки (БКР) літака-розвідника Су-24МР, є комплексною системою, що складається з великого набору різнотипних, але функціонально взаємозв'язаних підсистем бортового і наземного устаткування, як по управлінню, так і передачі даних повітряної розвідки на наземні системи комплексу повітряної розвідки.

Роботи з модернізації літака Су-24МР, які планується розпочати у 2015-2016 роках передбачають заміну аерофотоапаратів АП-402 і А-100 на сучасну цифрову апаратуру вітчизняного виробництва типу 3-DAS-2 та 1-DAS-1 виробництва ДНВП "Геосистема". Інформації, що буде надходити з таких цифрових аерофотоапаратів, є статичними зображеннями місцевості з великою кількістю дрібних деталей, тобто відноситься до типу зображення з низьким коефіцієнтом кореляції. При цьому об'єми даних досягають сотні Мбіт. Одночасно низька пропускна спроможність існуючих каналів передачі даних



літака Су-24МР не дозволяє передавати необхідну інформацію з борту літального апарату до центру обробки розвідувальної інформації в необхідні терміни.

Надається детальний аналіз існуючих сучасних каналів передачі даних з борту літального апарату.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ СТОРІН СИСТЕМ ДЕШИФРУВАННЯ ЗНІМКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРТОВИХ КОМПЛЕКСІВ**

*Красноруцький А.О., к.т.н., с.н.с., Помазан О.О.*

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Досвід бойового застосування літаків-розвідників продемонстрував нагальну потребу модернізації систем відеоспостереження, що стосується підвищенню роздільної здатності та передавання відеоінформації в режимі реального часу на центр обробки розвідувальної інформації.

Відповідно до оперативного-тактичних вимоги до модернізації літака Су-24МР, передбачені заміна аерофотоапаратів АП-402 і А-100 на цифрову апаратуру типу 3-DAS-2 та 1-DAS-1; модернізація РЛС БО “Штик” (зона огляду збільшується з 24 км до 150 км, розрізняльна здатність – з 8-12 м до 3-5 м); заміна лазера станції лазерної розвідки “Шпиль” на високоєфективні твердотільні лазери нового покоління; заміна станції інфрачервоної розвідки “Зима” на тепловізор працюючий одночасно у двох діапазонах спектру 3...5 мкм та 8...12 мкм.; виключення зі складу БКР-1 телевізійної станції розвідки “Аист”; перепрограмування угруповувача станції радіотехнічної розвідки “Тангаж; модернізація ширококутового радіоканалу оперативної передачі розвідувальної інформації на наземні пункти прийому для роботи в реальному масштабі часу; створення уніфікованого наземного комплексу прийому та обробки розвідувальної інформації для забезпечення отримання даних з бортів літаків Су-24МР.

Обґрунтовується, що для підвищення оперативності доведення відеоінформації в комплексах повітряної розвідки необхідно розробити модель з кінцевою вірогідністю розпізнавання об'єкту, тобто робити кодування, яке спрямоване на кінцеве дешифрування знімка. Вводиться поняття дешифровочного кодування. Формулюється показник якості і критерій ефективності дешифровочного кодування цих наземних об'єктів з використанням бортових комплексів розвідки відеоінформації.

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБОРУ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОНИХ ПРИЛАДІВ**

*Кривонос В.М., к.т.н.; Мусяк О.П.; Супрун О.В.; Прохорчук В.С.; Козій І.В.*

*Харківський університет Повітряних Сил*

На озброєнні Повітряних Сил України знаходиться літак-розвідник Су-24МР призначений для тактичної та оперативної комплексної розвідки. В якості основного навантаження несе базовий комплекс розвідки (БКР-1) в якому можливо провести модернізацію оптико-механічних приладів, а саме АП-402М та

А-100 призначених для аерофотозйомки, на цифрові аерофотоапарати (ЦАФА). Цьому сприяє стрімкий розвиток мікроелектроніки. Світові виробники як: Intergraph Z/I та Leica Geosystems концерн Hexagon (Швеція), Microsoft-Vexcel Imaging GmbH (Австрія), Visionmap Ltd. (Ізраїль), Jena-Optronik GmbH (Германія), ведуть інтенсивні розробки по створенню та впровадженню цифрових технологій для ведення аерофотозйомки. Такі моделі ЦАФА, як (DMC II 250, UltraCam Eagle, АЗ, АЗ Edge, ADS80, Jena Airborne Scanner (JAS 150s)) дозволяють робити високоякісні кадри об'ємом до 720 Мпикс, де зображення зберігається у відомих форматах як JPEG, JPEG2000, TIFF.

Перевага цифрових камер над аналоговими полягає не тільки в їх габаритах та вазі, ще і тому, що цифрові зображення простіше та швидше обробляти, а їх якість можливо покращити програмно ще на етапі формування.

### **МЕТОД КОДУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ У ЦИФРОВИХ АЕРОФОТОАПАРАТАХ**

*Кривонос В.М.<sup>1</sup>, к.т.н.; Статигін А.В.<sup>1</sup>; Супрун О.В.<sup>1</sup>; Моргун Е.М.<sup>1</sup>  
Отман Шаді О.Ю.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил*

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

Стрімкий розвиток цифрових фотоапаратів сприяв створенню та використанню цифрових аерофотографічних камер, якими можливо облаштувати літальні апарати для ведення повітряної розвідки. Цифрові АФА можна поділити на крупно форматні від 200 до 720 Мпикс. (DMC II 250, UltraCam Eagle, АЗ, АЗEdge, ADS80, Jena Airborne Scanner (JAS 150s)) та середньо форматні до 200 Мпикс. (RMK-DX, UltraCamLp, DigiCAM-H60, DiMAC LiGHT+; DiMAC ULTRALiGHT+, RCD30, DSS Wide Angle, Trimble Aerial Camera TAC 80 MP). Вихідне зображення формується при використанні JPEG орієнтованих технологій (JPEG, JPEG2000, TIFF). Стиснення у форматі JPEG відбувається після перетворення (трансформації) зображення з послідовним кодуванням. Пропонується на останньому етапі роботи алгоритму JPEG з одновимірного масиву даних, сформувати два вектори компонент. *Перший*, це вектор значимих субсмуг неоднорідного частотного спектру дискретного косинусного перетворення (ДКП), *другий*, вектор масштабуючих компонент. Це дозволить виділити характерні структурні закономірності для додаткового усунення структурної надлишковості без внесення викривлень.

### **СПОСІБ ПРЕДСТАВЛЕННЯ СТАТИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ У ЦИФРОВИХ АЕРОФОТОАПАРАТАХ**

*Кривонос В.М., к.т.н.; Гомонов Р.І.; Кисилейчук О.І.; Пилитець М.О.;  
Гаврилов Д.С.*

*Харківський університет Повітряних Сил*

Зараз немає ніяких сумнівів, що сучасні цифрові технології займають значну нішу у різноманітних аспектах життєдіяльності людини. Не виключення стало і

авіація, а саме використання там цифрових аерофотоапаратів. Це дає змогу отримати вигоду не тільки у габаритах та вазі порівняно з аналоговими, а також дозволяє обробляти, миттєво переглядати та передавати отримані зображення по бездротовим каналам зв'язку, що дає змогу отримувати дані з мінімальними затримками у часі. Одним з найбільш поширених і популярних методів стиснення який використовується у ЦАФА є метод JPEG. Аналіз компресійних характеристик методу JPEG виявив, що передача відеоданих у реальному часі можлива тільки в режимі значних втрат якості. Таким чином для забезпечення своєчасного та достовірного отримання статичної відеоінформації, в реальному часі, необхідно використовувати нові техніки стиснення відеоданих. В рамках цього розроблений новий метод стиснення відеоданих, заснований на обробці кодових конструкцій трьох складових розгорнутої трансформанти: низькочастотної компоненти, вектора значимих субсмуг неоднорідного частотного ДКП спектру, вектору масштабуючих компонент. Це дозволить враховувати такі закономірності як: переконцентрація енергії; наявність ланцюжків нульових елементів.

Таким чином, в результаті кодування значущих компонент частотного ДКП спектра в умовах його неоднорідності досягається додаткове скорочення надлишковості, без втрати якості зображення.

### **МЕТОДИКА ОЦІНКА ГОТОВНОСТІ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НАСЕЛЕННЯМ ДЕРЖАВИ ПІД ЧАС КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ**

*Троцько В.В. , канд. військ. наук, с.н.с.; Макар А.Б. , к. військ. н.; Лазар О.І.  
Військова частина А1906*

Під час розгляду проблеми інформаційного впливу на населення держави під час кризових ситуацій завжди виникає необхідність більш ретельно дослідити питання інформаційно-психологічного впливу (ІПсВ), що є невід'ємною його складовою.

У контексті виконання завдань підрозділами Збройних Сил України значний інтерес становлять питання проведення ІПсВ на населення протилежної (ворожої) держави під час військових операцій у ході воєнних конфліктів. У зв'язку з цим сьогодні необхідно вдосконалити методичні підходи до оцінювання ІПсВ на населення, зокрема питання щодо оцінки готовності до сприйняття такого впливу населенням держави.

Методика оцінки готовності сприйняття ІПсВ населенням держави ґрунтується на оцінці рівня морально-психологічного стану населення цієї держави, який залежить від індивідуальних та суспільних показників. Ці показники характеризують населення держави, на яке здійснюється вплив, та дають змогу описати поведінку окремого індивідуума і суспільства в цілому.

Розроблена методика дає змогу провести оцінку готовності до сприйняття ІПсВ населенням держави під час воєнних конфліктів, значення якої є обернено пропорційною величиною рівню морально-психологічного стану суспільства. Така оцінка дає змогу точніше оцінити суспільну обстановку, що склалася в районі ведення бойових дій, та спланувати й виробити відповідні

контрзаходи щодо нейтралізації інформаційних зусиль протилежної (ворожої) держави перед виникненням та в ході воєнного конфлікту.

### **МЕТОД ПЕРЕТВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ В ЄДИНУ БЕЗРОЗМІРНУ ШКАЛУ ІНФОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ**

*Кацук І.М. , к.т.н., с.н.с.  
Військова частина А1906*

Застосування інформаційних технологій (ІТ) в довільних технічних системах супроводжується трансформацією останніх у інформаційно-технічні, оскільки практично кожна з них містить у своєму складі обчислювальні засоби з відповідним програмним забезпеченням.

Прикладом таких систем можуть бути інформаційно-вимірні системи, інформаційні радіотехнічні системи, інформаційно-комунікаційні системи, інформаційні системи геофізичного моніторингу тощо.

Головним результатом впровадження ІТ є забезпечення доступу до великої кількості інформації.

Проте суттєво спрощений доступ до різноманітної інформації через автоматизацію процесів добування і обробки даних привели до проблем, пов'язаних з необхідністю структуризації і зберігання великої її кількості, відбором у короткі терміни найбільш достовірної інформації для визначення змін у стані об'єкта спостереження.

Частково подолати зазначену проблему можна шляхом впровадження інформаційно-сигнатурних технологій (ІСТ) для відбору найбільш інформативних ознак розпізнавання стану об'єкта. У доповіді розкрито суть методу перетворення різнорідних за фізичною природою результатів вимірювання у інформаційно-технічних системах в єдину безрозмірну шкалу інформативних параметрів. Запропонований метод реалізує ІСТ у системах спостереження з датчиками, побудованими на різних фізичних принципах.

До переваг методу слід віднести:

- лінійність перетворення;
- монотонний зв'язок інформативності із значенням довільного показника у новій безрозмірній шкалі вимірів.

### **ОПТИЧНИЙ ПЕЛЕНГАТОР ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖУВАНОГО ПРИЛАДУ**

*Кухар М.А.  
Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

Останнім часом в локальних конфліктах в усьому світі на одне з перших місць виходить подавлення вогнем пунктів спостереження, командирів, просто цінних людей. Розглядається оптичний пеленгатор для виявлення оптичної системи спостережуваного приладу (приціл, бінокль, відеокамери, дозорні труби та інше) виходячи з реальних умов, дальність використання пеленгатора може скласти від 20 до 1000 метрів.

Тим не менше уявляється сумнівним використання такого пеленгатора в умовах, приблизних до бойових на лінії фронту, так як вартість виготовлених на час оптичних пеленгаторів складає величину приблизно 30000 у.о., а їх ефективність при наявності ведення вогню з декількох точках по позиціям, де знаходиться пеленгатор буде невелика у зв'язку з уразливістю пеленгатора.

Для зручності сприйняття необхідно виводити інформацію на дисплей з зазначенням напрямлення розташування снайпера (для більш швидкої орієнтації користувача) і точних координат його знаходження. За час використання приладу необхідно обрахувати той факт, що користувачі оптичних систем можуть використовувати бленди для виключення свого виявлення пеленгатором.

### **МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ШИРОКОСМУГОВОГО ШУМОПОДІБНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ СКАНУЮЧИМ РАДІОПРИЙМАЧЕМ**

*Потелеценко П. В. к.т.н.; Буйало О. В. к.т.н., с.н.с., Молдован В. Д., к.т.н.  
Військово-дипломатична академія ім. Є. Березняка*

На сучасному етапі розвитку радіотехніки широке застосування отримали приймально-передавальні пристрої, що використовують складні широкосмугові і надширокосмугові радіосигнали для передачі різного типу інформації і на різні відстані. Сучасні протоколи обміну даними (Wi-Fi, Bluetooth, CDMA) знайшли широке застосування у різних сферах. У системах військового призначення використовуються аналогічні системи, але на інших частотах і з модифікованими законами кодування і шифрування.

На сьогодні питання радіоперехоплення з подальшим розшифровуванням вмісту пакету реалізується лише для стандартних (цивільних) протоколів обміну даними. Застосування методів шифрування гарантованої стійкості не дозволяє отримувати зміст радіоповідомлення. Разом з тим, виявлення факту передачі в ефір залишається актуальним. Але методи FHSS та DSSS значно розширюють спектр сигналу і ускладнюють виявлення факту випромінювання скануючим радіоприймачем. Навіть методи TDMA практично унеможливають виявлення сигналів.

Тому, сучасні скануючі радіоприймачі мають у своєму складі спеціалізовані виділені канали аналізу ефіру у діапазоні частот стандартів GSM, CDMA зв'язку, Wi-Fi пристроїв. Але питання виявлення радіосигналів в інших діапазонах довжин хвиль покладається на основний приймальний канал скануючого приймача.

Розроблена методика оцінки ймовірності виявлення радіовипромінювання даним каналом широкосмугових шумоподібних сигналів. За модель вищезазначеного сигналу обрано сигнал пристрою Bluetooth 3.0. Це дозволяє проводити порівняльний аналіз результатів математичних розрахунків з натурним експериментом.

## **ВИКОРИСТАННЯ СКАЛЯРНОЇ ЗГОРТКИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ**

*Казаров А. А.*

*Військова частина А1906*

Оцінювання можливостей технічних засобів контролю радіоелектронної обстановки (КРО) є необхідною умовою прийняття адекватних рішень щодо їх безпосереднього застосування за призначенням, вибору раціонального комплексу технічних засобів для виконання певного комплексу завдань, при проведенні порівняльного аналізу можливостей різних зразків техніки, розробленні технічних вимог до перспективних зразків тощо.

В результаті проведеного аналізу процесу функціонування технічних засобів КРО розроблено умовно повний набір часткових критеріїв оцінювання їх можливостей при використанні за призначенням. При цьому взаємозалежність визначених критеріїв враховується на основі причинно-наслідкових зв'язків відповідних функцій апаратури. Значення необхідних показників оцінювання отримуються з нормативної документації, розрахунковим або експертним шляхом.

Узагальнення таких даних забезпечує відома нелінійна модель векторної оптимізації, яка одночасно враховує оперативні й технічні показники можливостей технічних засобів КРО, а також характер конкретного завдання за призначенням у формі відповідного набору вагових коефіцієнтів. Результатом розрахунків є узагальнений показник можливостей засобу КРО в заданих умовах.

Для отримання якісних оцінок застосовується нормована фундаментальна шкала, при градуванні якої можна додатково врахувати часові, вартісні або інші критерії ефективності застосування технічних засобів КРО за призначенням.

## **ГОЛОГРАФІЧНИЙ МЕТОД КОНСТРУКТИВНОГО СИНТЕЗУ БАГАТОШАРОВИХ ПОЛЯРИЗАЦІЙНО-ГОЛОГРАФІЧНИХ АНТЕНН**

*Марченко А. О.*

*Військова частина А1906*

Енергетична доступність джерел радіовипромінювання (ДРВп) залежить від узгодженості виду поляризації антенної системи (АС) пасивних радіотехнічних засобів і поляризаційних характеристик вхідних сигналів. Показано, що для підвищення енергетичної доступності ДРВп може бути застосована багатошарова поляризаційно-голографічна антена (БПГА), яка перетворює лінійно-поляризований сигнал від ДРВп у сигнал із коловою поляризацією і таким чином створює інваріантну діаграму спрямованості (ДС) до поляризації вхідних сигналів.

На підставі електродинамічної моделі розроблено голографічний метод конструктивного синтезу БПГА, що описується інтегральним рівнянням (ІР)

Фредгольма I роду. При виведенні IP для БПГА вирішена обернена електродинамічна задача синтезу імпедансної поверхні відповідно до необхідної ДС антени, що зв'язує первинне електромагнітне поле, вплив сторонніх джерел, поверхневий струм і сумарний матричний поверхневий імпеданс.

Зроблено висновок, що конструктивний синтез БПГА зводиться до задачі знаходження ядра IP методом, що заснований на принципах голографії. Для цього у багатошаровому тілі виділено область, якій відповідає значення резонансної довжини хвилі.

У результаті отримано систему IP Фредгольма I роду для БПГА, де основні члени мають резонансні властивості, а додаткові члени враховують вплив інших шарів один на одного і знаходяться за допомогою математичних методів, що описують неоднорідності у радіопрозорих шарах.

### **МАТЕМАТИЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ МОНОІМПУЛЬСНОГО ВИМІРЮВАННЯ МИТТЕВОЇ ЧАСТОТИ СИГНАЛІВ ДЖЕРЕЛ РАДІОВИПРОМІНЮВАНЬ**

*Войтко В.В.*

*Військова частина А1906*

У процесі радіомоніторингу здійснюється добування даних від джерел радіовипромінювань (ДРВп) шляхом перехоплення та контролю випромінювань, вимірювання їх параметрів, визначення місцеположення з високою точністю в умовах складної радіоелектронної обстановки. Такими ДРВп є засоби радіолокації, радіонавігації, радіозв'язку, радіотехнічного забезпечення тощо.

Одним із важливих параметрів сигналів ДРВп є значення миттєвої частоти. На сьогодні завдання визначення миттєвої частоти сигналів ДРВп вирішується застосуванням відомих методів, які мають деякі переваги і суттєві недоліки. Саме тому виникає потреба у розробленні ефективних нових методів вимірювання, які можуть бути реалізовані лише на адекватних математичних моделях.

Проведений аналіз існуючих математичних моделей, що описують процеси визначення миттєвої частоти ДРВп, показав, що вони враховують тільки лінійні результати вимірювань. Це призводить до втрати таких властивостей отриманих оцінок, як ефективність, незміщеність, оптимальність, достовірність, однозначність тощо, що, у свою чергу, призводить до погіршення точності і достовірності результатів вимірювання.

Метою й основним змістом доповіді є висвітлення результатів математичної формалізації процесу моноімпульсного вимірювання миттєвої частоти сигналів ДРВп. Вирішення цього завдання засновано на застосуванні функціонала максимуму правдоподібності, який дає змогу отримати ефективні і незміщені оцінки та алгоритми вимірювання миттєвої частоти сигналів.

## **КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ НАЗЕМНЫХ ЦЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РЕГИСТРАЦИИ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ**

*Бирюков И.Ю., к.т.н. доц.*

*Национальная академия Национальной гвардии Украины*

Решение комплексной проблемы оптико-акустической разведки наземных целей имеет множество аспектов. Это и создание новых образцов бронетанковой техники (БТТ) с пониженным шумовым полем и уменьшенными другими демаскирующими признаками, создание комплексных систем обнаружения по демаскирующим признакам, и в первую очередь связанных с возмущением различных полей, в том числе акустического.

Для решения этой проблемы, связанной с противоречием между дальностью стрельбы имеющегося вооружения и обнаружением наземных целей, необходимо создание дополнительной оптико-цифровой системы разведки БТТ для их обнаружения и распознавания на основе сегментации изображений, которая позволит их идентифицировать, сузить область выявления целей, снизить время для их выявления и увеличить дальность их обнаружения, как компоненты, которая в совокупности с акустической системой и составляют дополнительную оптико-акустическую систему разведки (ДОАСР) наземных целей.

Основным демаскирующим признаком БТТ является шум работающих двигателей, как при стоянках так и на марше, и звуки выстрелов из орудий и пулеметов. Зная акустические характеристики, можно оценить конкретные значения радиусов акустического демаскирования и использовать его при решении задачи обнаружения и идентификации источника шума.

Одним из физических методов обнаружения целей является оптический. Для осуществления оптической разведки целей, кроме оптических приборов необходимо иметь данные об оптической заметности объектов БТТ для их распознавания и идентификации, с последующим выявлением в узком секторе оптическими приборами. Так задачам получения акустических портретов БТТ (БТР-60ПБ, -70, -80, БРДМ-2) для ДОАСР посвящены предыдущие публикации.

В ряде работ приведены теоретические положения, которые определяют основы создания оптической ветви ДОАСР наземных целей. Для построения контуров типовых наземных целей, соответственно обычному фону, разработаны теоретические основы их цифрового изображения с использованием принципа поиска границы, скачкообразные изменения яркости изображения с последующим очерчиванием контура объекта БТТ и на основе серии экспериментальных исследований созданы типовые портреты разных ракурсов объектов БТТ (БТР-60ПБ, -70, -80, -3, Когуар).

Таким образом, синтез оптических, акустических, тепловизионных и радиолокационных приборов (каналов), каждый из которых решает задачу обнаружения цели на определенной дальности, а так же в конкретном диапазоне длин волн и представляет собой комплекс дополнительной разведки БТТ.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования приводят к выводу о необходимости разработки и создания ДОАСР наземных целей на



об'єктах БТТ, основанной на анализе цифровых изображений и регистрации акустических возмущений.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ У ВНУТРІШНЬОМУ ЗБРОЙНОМУ КОНФЛІКТІ**

*Гарбузов О.А., Статінов С.В.*

*Інститут підготовки юридичних кадрів для СБ України  
НУ «ЮАУ ім. Я.Мудрого»*

У доповіді розкрито специфіку заходів з підготовки, а також особливості підготовки та ведення антитерористичної операції оперативним угрупованням сил спеціального призначення (ССП).

Аналіз особливостей зародження, ескалації, розвитку та припинення окремих внутрішніх збройних конфліктів (ВЗК), якщо абстрагуватися від їх специфічних етнічних, політичних, релігійних, економічних та інших особливостей, дозволяє виділити 5 основних етапів дій державних правоохоронних органів та ССП, які є характерними для розвитку всякого внутрішнього збройного конфлікту:

1 етап: Превентивні дії з метою забезпечення громадської безпеки та попередження переростання масових безпорядків у збройний конфлікт.

2 етап: Ізоляція району ВЗК з метою протидії переносу діяльності незаконних збройних формувань (НЗФ) із території ВЗК в інші регіони; перекриття каналів надходження зброї, боєприпасів, вибухових речовин в район ВЗК з суміжних територій, у тому числі із інших держав.

3 етап: Розгром угруповань НЗФ з метою звільнення території району ВЗК і створення умов для подальшої стабілізації обстановки.

4 етап: Ліквідація окремих НЗФ і організованого підпільного опору НЗФ, їхньої агентури, що залишилися, з метою стабілізації обстановки.

5 етап: Стабілізаційні дії з метою формування соціально-політичної обстановки у регіоні, яка існувала до виникнення конфлікту.

В залежності від результатів дій на першому етапі, існує два найбільш ймовірні сценарії розвитку конфлікту: 1) Якщо превентивні стабілізаційні дії на першому етапі були ефективними і громадсько-політичний конфлікт не переріс у збройний, то проводиться етап 5, на якому проводяться дії, що стабілізують соціально-політичну обстановку у регіоні; 2) Якщо ж превентивні дії на першому етапі були не ефективними і громадсько-політичний конфлікт переріс у збройний, то послідовно повинні реалізовуватися етапи 2-5.

Зрозуміло, що перший варіант практично безкровний (чи мало кровний). Другий варіант може призвести до величезних людських втрат і непередбачуваних політичних наслідків. Саме такий перебіг подій вимушена переживати Україна при проведенні АТО в Луганській та Донецькій областях, оскільки нерішучі дії влади на першому етапі не були достатньо результативними.

На основі цих положень у доповіді викладаються основи застосування оперативного угруповання (ССП) при проведенні АТО у внутрішньому

збройному конфлікті, що включають: принципи дій і завдання оперативного угруповання ССП; форми й способи дій угруповання; особливості управління, взаємодії й забезпечення дій угруповання ССП.

## **СТВОРЕННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ В УКРАЇНІ**

*Салтиков С.М.*

*Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого*

Існуюча на сьогодні військово-політична ситуація в державі дає усі приводи стверджувати, що завдання, покладені на Збройні Сили України наявними силами і засобами виконуються не в повному обсязі. Саме тому доцільно створити спеціалізований підрозділ, завданнями якого в першу чергу будуть розвідувально-диверсійна діяльність, боротьба з антидержавними незаконно утвореними збройними формуваннями, звільнення заручників та швидка протидія збройним провокаціям біля державного кордону України. Саме такі функції і покликані виконувати Сили спеціальних операцій, які вже впродовж досить довгого часу діють у Франції, Німеччині, США, Росії і т. д.

Правовий мінімум для створення таких сил наразі існує у вигляді рішення Ради національної безпеки і оборони України "Про невідкладні заходи щодо захисту України та зміцнення її обороноздатності" від 28 серпня 2014 року у пункті 7 якого зазначено: «Прискорити формування Сил спеціальних операцій Збройних Сил України, оснащення їх сучасними засобами озброєння і військовою технікою». А врахування іноземного досвіду допоможе у вирішенні питання про організаційну побудову цього підрозділу.

У доповіді обґрунтовується необхідність створення сил спеціальних операцій та здійснена спроба впровадження окремих методів та засобів організації цієї силової структури в Україні на основі іноземного досвіду.

## **ЗАСТОСУВАННЯ РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ В СУЧАСНИХ КОНФЛІКТАХ**

*Шарій О.В.*

*Військова частина А1906*

Для отримання переваги на полі бою необхідно здійснювати постійну розвідку за будь-яких погодних умов та час доби. Досвід останніх конфліктів показує, що найбільшу ефективність мають технічні засоби розвідки. Серед них розвідувально-сигналізаційна апаратура (РСА) є одним із найефективніших засобів ведення розвідки. Вона використовується здебільшого з метою розвідки пересування колон техніки й живої сили противника та їх негайного вогневого ураження.

Під час останніх подій на сході нашої держави застосовуються РСА, що стоять на озброєнні розвідувальних підрозділів Збройних Сил. Незважаючи на те, що вони є застарілими були отримані достатньо високі результати їх використання.

Досвід показав, що найбільш ефективним способом використання РСА є її інтеграція у розвідувально-ударний комплекс у тісній взаємодії із засобами ураження. У такому випадку, передача розвідувальної інформації та її використання здійснюються у режимі часу наближеному до реального, що в умовах укомплектування розвідувальних підрозділів застарілою технікою є дуже ефективно.

Проте в ході застосування РСА були виявлені ряд недоліків пов'язаних як із конструкційними особливостями самої апаратури та її комплектації, так і з способами їх застосування.

Для забезпечення потреб Збройних Сил у РСА необхідно спрямувати наукову та науково-технічну діяльність на розробку нових комплексів РСА та/або удосконалення існуючих, розробку нових способів їх застосування та тактику дій підрозділів розвідки по їх використанню.

### **ЗНАЧЕННЯ І МІСЦЕ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЗБРОЇ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ**

*Поздишев С.О.*

*Національний університет оборони України імені Івана Черняховського*

Інформаційна війна перестала бути другорядним чинником, доповненням до “основних” подій. Вона перетворилася на один з найважливіших механізмів ведення війни, про який говорять нарівні з використанням збройних сил і техніки.

Війна інформації на сьогодні стала одним з найнебезпечніших видів зброї. Підтвердженням цього є те, що всі останні локальні війни і воєнні конфлікти із застосуванням засобів інформаційної зброї відбувалися в інформаційному просторі. Цей вид зброї значно перевершує звичайні її види за своїми руйнівними можливостями. Від інформаційної зброї, на відміну від звичайної, практично неможливо захиститися, тому врахування морально-психологічних факторів щодо її застосування має посісти провідне місце у концепціях як національної, так і міжнародної безпеки. Проявом інформаційної війни є вплив на психіку людини сигналами вербальної інформації. Каналами поширення сигналів виступають друковані засоби інформації, радіо-, телекомунікаційні системи, окремі особи.

Результати інформаційної війни для її учасників можуть виявитися важливіше підсумків збройних дій. Інформаційна, тобто нематеріальна перемога має цілком відчутні, матеріальні результати.

Сучасна інформаційна війна в умовах проведення антитерористичної операції проявляється в тенденційному висвітленні певних подій, широкому застосуванні дезінформації, інформаційному шантажу з використанням результатів електронного контролю за життям людей, їх політичною діяльністю і особистими планами, у використанні усієї могутності сучасних ЗМІ з метою отримання односторонніх переваг.

Локальні війни і воєнні конфлікти другої половини ХХ століття підтвердили, що для досягнення успіхів у тій чи іншій кампанії, крім воєнної переваги, необхідна морально-психологічна перевага над противником. Та з супротивних сторін, яка зможе переконати основну масу населення країни або навіть цілого регіону в правоті своєї справи, має більше шансів на успіх.

Одночасно з наступальним впливом інформаційне протиборство передбачає і надійний захист національної інформаційної інфраструктури держави.

Незважаючи на те, що значна частина суспільства усвідомлює процес цілеспрямованої інформаційної атаки на супротивника і допускає можливість використання “брудних” технологій, воно все одно піддається маніпулюванню з боку ЗМІ. У результаті в комунікаційному протистоянні перемагає не той, хто говорить правду, а той, кому вдалося показати глядачам більше захоплюючий “інформаційний серіал” і гранично чітко обґрунтувати свою позицію. Тобто, чим більшими інформаційними можливостями володітиме країна, тим вірогіднішою стає можливість досягнення стратегічних переваг у майбутній системі міжнародних відносин.

Одним із специфічних проявів ситуації є те, що інформаційні війни, які зараз відбуваються, не тільки підсилюють найрозвиненіші країни, але й дають шанс стати на один рівень з ними країнам колишнього другого і третього світу. Це пов’язано з асиметричним характером інформаційної зброї. Така її властивість дозволяє будь-якій державі в критичний момент вести боротьбу з сильнішим противником. Застосування інформаційної зброї в цьому випадку виявляється найбільш адекватною відповіддю на чужі агресивні дії.

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ**

*Слюсарчук О.О., к. військ. н.  
Військова частина А1906*

У провідних країнах світу проводяться наукові дослідження щодо створення нових технологій реєстрації та обробки даних видової розвідки. Зокрема, ведеться пошук оптимальної системи розвідки, яка дозволяє в стислі терміни обробляти великі обсяги розвідувальної інформації (РІ), незалежно від відомчої належності її джерел.

Одним з варіантів оперативного отримання зображення є його цифрова обробка на борту розвідувального літального апарату безпосередньо споживачем, шляхом видавання керуючих команд із Землі. Використання цифрового способу обробки результатів повітряної розвідки (ПР) дозволяє забезпечити гнучкість і оперативність використання отриманої РІ.

Серед переваг цифрового способу обробки результатів ПР із Землі можна виділити головні, зокрема: здійснення автоматизованої обробки зображень у визначеній системі координат; оперативно складати звітні документи; спрощення процесу зберігання, обліку та пошуку необхідної РІ; економія матеріальних засобів та енергоресурсів.

В результаті проведення розрахунків, передбачається, що нові системи зможуть видавати РІ в реальному масштабі часу або близькому до нього. Однак, даний спосіб ефективно застосовувати до обмеженої кількості об’єктів розвідки. Це пов’язано з певними складнощами у передачі великих обсягів інформації.

Найбільш інформативним зображенням повітряної ПР буде синтезоване зображення, яке можливо отримати з аерознімків однієї ділянки місцевості в од-

ному спектральному каналі, отриманих у різні проміжки часу або в один проміжок часу в різних спектральних каналах.

## **БАГАТОКАНАЛЬНІ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

*Петлюк І.В.*

*Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного*

Основні задачі, вирішувані за допомогою засобів спостереження, можна класифікувати по ступеню підвищення складності на наступні рівні: виявлення, ідентифікація, цілевказання. Компонентами систем спостереження (СС) є: спостережні інформаційні канали (відеокамери видимого діапазону, тепловізори, короткохвильові інфрачервоні камери, ультрафіолетові камери, підсилювачі зображення, лазерні виявлювачі оптики (лазерний локаційний канал), активно-імпульсний канал); вимірювальні інформаційні канали (лазерний віддалемір, GPS/ГЛОНАСС приймач, електронний компас, акселерометр). Камери, що працюють в різних спектральних діапазонах, мають різні функціональні можливості. Кольорові відеокамери видимого діапазону, оснащені об'єктивами змінної кратності, є найзвичнішими спостережними О та ОЕЗ і дають найбільший об'єм інформації про об'єкт (ціль), дозволяючи провести надійну ідентифікацію об'єкту (цілі). Приймачі випромінювання, що працюють в інших спектральних діапазонах, особливо короткохвильовому (0,9-1,7 мкм) і довгохвильовому (8-13 мкм) інфрачервоному мають кращі виявляючі можливості, оскільки на них не впливають засоби маскування, а також за рахунок меншого впливу атмосферних перешкод на проходження випромінювання від об'єкту. Саме тому, доцільно для підвищення ефективності СС, об'єднувати в їх складі камеру видимого діапазону і тепловізійний приймач з розділенням функцій по виявленню та ідентифікації цілі між ними.

## **СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОЇ АЕРОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПЕРЕКРИТИХ ЗОН**

*Ю.П. Сальник<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; Ванкевич П.І.<sup>1</sup>, к.т.н., доц.;*

*Іваник Є.Г.<sup>1</sup>, к.фіз.-мат.н., с.н.с.; Смичок В.Д.<sup>2</sup>, к.т.н.*

<sup>1</sup> *Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного;*

<sup>2</sup> *Львівський обласний центр з гідрометеорології ДСНС*

В оперативних задачах під час проведення активних дій інформацію тактичного призначення отримують за допомогою спостереження з висоти підйому безпілотного літального апарату. Такий метод володіє як низькою переваг, так водночас і недоліками. Одним з основних недоліків є радіокерування повітряним об'єктом з землі, яке, за певних обставин, обмежує дальність дії розповсюдження радіохвиль виділеного діапазону. Необхідність виконання оперативних задач в умовах безпосереднього контакту з ворожими підрозділами, тобто при малих відстанях від позицій супротивника, використання безпілотного апарату малоефективне, оскільки це призводить до виявлення позиції розвідувальних підрозділів. Також слід брати до уваги той факт, що достатньо значна вартість і висока можливість при цьому втрати безпілотного літального пристрою не завжди виправдо-

вують його використання там, де розвідувальну інформацію можна отримати іншим більш простим способом із збереженням повноти і достовірності отриманої інформації. Враховуючи переваги і недоліки безпілотного літального апарату авторами запропоновано інший метод тактичної оперативної розвідки.

Основні вузли системи ведення аеророзвідки відповідно до поставленої задачі складають оптико-електронний приціл, основою якого є фотооб'єктив високої роздільної здатності і світлосили, швидкодією не менше 50-х кратного оптичного збільшення зображення (залежності від дальності спостереження і розмірів об'єктів спостережень). На електронній карті місцевості нанесена «умовна сітка квадратів координаті масштабів місцевості». На карті також нанесені «умовні позначки – мітки орієнтирів». За допомогою механічного пристрою у вертикальному або у визначеному напрямі проведення спостереження викидається капсула, яка при досягненні необхідної висоти наповнює інертним газом (гелієм або воднем) еластичну сферичну кульку. Поверхня кульки покрита дзеркальною речовиною яка здатна повністю (на 100%) відбивати зображення. На поверхні кульки нанесена ідентична (з тією що в комп'ютері) «умовна сітка квадратів координат масштабів місцевості», а також «умовні позначки – мітки орієнтирів». В процесі польоту кульки над місцевістю на її поверхні в сферичних координатах відображається все, що потрапляє в протилежне поле світлових променів згідно законів оптичного відтворення. Наземне обладнання при проведенні швидкісної реєстрації і запису польоту кульки фіксує всі можливі її положення в польоті.

Виконані дослідження і проведена низка необхідних експериментів стали основою розроблення додаткового альтернативного методу системи проведення пасивної тактично-оперативної аерологічної розвідки. Перевагою даного методу є низька вартість повітряного зонда одноразового використання з одночасним використанням наземного обладнання високого класу точності, що дає змогу отримувати технічні фотознімки результатів спостереження високої роздільної здатності, які за певних умов здатні переважати існуючі системи аерологічної розвідки оперативного призначення. Тому кінцевою метою є компонування пристрою, який дозволяє в масштабі реального часу провести експрес-аналіз зображення, яке перебуває не в зоні прямої видимості, а за «горизонтом» щодо спостерігача.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК В ХОДІ АТО БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ**

*Матала І.В.; Алексєєв В.М.  
НЦ СВ Академії сухопутних військ*

Ведення повітряної розвідки за допомогою тактичних БпАК давало змогу підрозділам сил АТО у стислий термін виявляти противника у районах їх розташування та при їх передислокуванні, визначати наявність і точне місцезнаходження (координати) вогневих позицій артилерії, броньованої техніки, радіоелектронних засобів та інших малорозмірних цілей.

Основні зусилля повітряної розвідки зосереджувалися на своєчасному критичній у групування противника, перш за все, незаконних збройних формувань (сепаратистів), складів з боєприпасами, місць розвантаження, так званих «гумноконвоїв» тощо, замислу дій противника, боездатності НЗФ, а також спрямовані на

здобування інших відомостей, що необхідні для планування та проведення військових операцій (бойових дій) силами АТО.

Безпілотні авіаційні комплекси тактичного призначення, під час АТО виконували наступні завдання: виявлення елементів системи управління військами та управління зброєю, елементів системи ППО, вогневих позицій підрозділів ствольної та реактивної артилерії, реактивних систем залпового вогню, місць розташування батальйонних тактичних груп противника, оперативних резервів противника в районах зосередження і на марші; уточнення елементів інфраструктури, місць базування складів пально-мастильних матеріалів, озброєння і боєприпасів та матеріально-технічного забезпечення; виявлення баз ремонту озброєння і військової техніки.

Таким чином, застосування тактичних БпАК в інтересах сил АТО істотно підвищувало їх бойові (оперативні) можливості у боротьбі з загарбниками.

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГРУПИ ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ІНТЕРЕСАХ ПІДРОЗДІЛІВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Коробчинський М.В., д.т.н., с.н.с.; Стефанцев С.С.  
Воєнно-дипломатична академія імені Євгенія Березняка*

На сучасному етапі розробки озброєння і військової техніки (О і ВТ) значна увага приділяється побудові рухомих об'єктів військового призначення на основі робототехнічних систем. Під рухомими об'єктами розуміються автономні пристрої, що здатні переміщуватися в просторі. Дані пристрої можуть застосовуватися в інтересах Повітряних Сил Збройних Сил України (ПС ЗСУ) для виконання наступних задач: участь у системі ППО; спостереження в інфрачервоному діапазоні за охороною аеродромної мережі; участь у інформаційно-психологічних акціях (діях, операціях); метеорозвідка; протидія ДКЛА противника; постановка перешкод чи подавлення засобів управління противника; наведення, цілевказання та контроль ураження цілей; доставка вантажу та виконання спеціальних робіт, тощо.

Прикладом робототехнічних систем виступають дистанційно керовані літальні апарати (ДКЛА). Одним із пріоритетних напрямків є – використання розподіленої групи ДКЛА в інтересах ПС ЗСУ. Дані ДКЛА повинні бути функціонально стійкими, здатними виконувати свої функції впродовж заданого часу за умов впливу на них різних факторів. Тому постає наукова задача, яка полягає у розробленні нових методів захисту розподіленої функціонально стійкої системи управління рухомими об'єктами військового призначення від атак ("спуфінгу", підміни реальних даних штучно створеними чи спотвореними даними) противника. Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз існуючих методів захисту системи управління ДКЛА.

## **ВРАХУВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ ЗМІН ТЕПЛОВОЇ КАРТИНИ МІСЦЕВОСТІ ПРИ ТЕПЛОВІЗІЙНОМУ СПОСТЕРЕЖЕННІ З БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*Марилів О.О.*

*Воєнно-дипломатична академія імені Євгенія Березняка*

Використання тепловізорів для спостереження з безпілотних літальних апаратів (БЛА) супроводжується рядом труднощів. Так протягом доби під впливом циклічних теплообмінних процесів в навколишньому середовищі теплова картина місцевості змінюється, що призводить до зміни ефективності застосування тепловізора.

Порівняльний аналіз результатів експериментальних досліджень компанії "СМС Electronics Cincinnati" (США) свідчить про те, що в різний час доби спостерігається різна тепла картина місцевості. Найкращі зображення місцевості спостерігаються близько 3 та 12 години доби, відповідно можливості знаходження та розрізнення об'єкта на фоні – оптимальні, а найгірші зображення близько 6 і 18 годин.

Таким чином, врахування особливостей зміни теплової картини місцевості протягом доби дозволяє більш ефективно використовувати БЛА. В інтервали часу доби близько 3 і 12 години БЛА можуть виявляти об'єкти з більшої дальності, відповідно залишаючись більш непомітними, а в інтервали близько 6 і 18 навіки.

Перспективними напрямками досліджень в цій сфері можна назвати: вдосконалення існуючої математичної моделі прогнозування зміни температури об'єктів протягом доби, шляхом врахування індивідуальних властивостей комбінації "об'єкт-фон"; врахування особливостей поточного атмосферного стану та різну пору року; створення рекомендацій щодо використання БЛА обладнаних тепловізорами для певної комбінації "об'єкт-фон".

### **АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОБРОБЛЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ У ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ**

*Пилипчик В.В., к.т.н.; Хамула С.В., к.т.н. доц.; Новохатній Ю.В.*

*Воєнно-дипломатична академія імені Євгенія Березняка*

Розробка і вдосконалення бортових оптико-електронних систем оброблення і аналізу зображень є важливим напрямом підвищення тактико-технічних характеристик сучасного озброєння та спеціальної техніки.

Базові підходи до оброблення та аналізу зображень отриманих в складних умовах спостереження засновані на застосуванні різних методів лінійної та нелінійної просторово-часової фільтрації, алгоритмів оцінювання параметрів геометричних перетворень зображень.

Серед перспективних концепцій розвитку технологій оброблення та аналізу зображень в бортових оптико-електронних системах можна виділити:



1) застосування комплексування інформації, отриманої різними каналами реєстрації зображень, що дозволяє підвищити надійність виявлення, виділення і оцінки параметрів об'єктів;

2) використання структурних методів виявлення та оцінки параметрів об'єктів, заснованих на виявленні та аналізі візуальних примітивів об'єкту; даний клас методів найбільш ефективний для виявлення і вимірювання координат об'єктів штучного походження, які спостерігаються в умовах афінних і проєктивних деформацій;

3) аналіз обстановки і автоматичний вибір алгоритму виявлення і вимірювання координат об'єктів, найбільш ефективного в поточних умовах спостереження, що дає можливість у багатьох випадках виключати необхідність втручання людини-оператора.

### **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АТО**

*Курдюк В.Ф. к.в.н., доц.; Шевкопляс П.М.  
Військова частина А-1906*

Проблема: під час ведення розвідки в АТО застосовувалися застарілі засоби розвідки часів радянського виробництва: БРМ-1к, ПСНР-5к, ЛПП-1, РЛС “Барсук”, СБР-3, ТНП-1, 1к18, БН-2, Тр-8, Б-8, Б-6.

Позитивними сторонами застосування технічних засобів розвідки є:

ПСНР-5к розгорталися в районних опорних пунктах. Робота здійснювалася з підключенням від бортової електромережі (з метою прихованості).

РЛС “Барсук” використовувалася як зі стаціонарних позицій, так і розвідувальними групами в ході висування для розвідки.

СБР-3 використовувалися в системі охорони базового табору та дозволяли виявляти групи бойовиків та техніку на відстані 2,5 – 3 км.

РСА 1к18 “Реалія” використовувалася з метою розвідки пересування колон техніки бойовиків та їх вогневого ураження.

Недоліки: недостатній рівень навченості особового складу щодо застосування ТЗР; слабка забезпеченість штатними елементами живлення, або повна їх відсутність; невідповідність тактико-технічних характеристик і показників прихованості та мобільності у застосуванні. Але в основному технічні засоби розвідки під час їх застосування свої завдання виконали.

Необхідно: придбання приладів нічного бачення іноземного виробництва, розробка вітчизняних засобів розвідки найближчим часом.