

СЕКЦІЯ 13

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

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

ОПТИЧНА СПЕКТРАЛЬНА ОБРОБКА СИГНАЛІВ В АВІАЦІЙНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМАХ

М.П. Бритов¹; А.С. Риб'як², к.т.н., с.н.с.

¹Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Автоматизація процесів виявлення та розпізнавання об'єктів за допомогою авіаційних оптико-електронних систем є актуальною задачею на теперішній час. Одним із перспективних шляхів розв'язання даної задачі є використання спектральних ознак випромінювання об'єктів спостереження.

Оптико-електронні системи, що використовують спектральні ознаки, називаються гіперспектрометрами (відеоспектрометрами). В таких системах здійснюється розкладання прийнятого оптичного випромінювання на спектральні компоненти та їх ресстрація. В результаті на виході гіперспектрометра формується "інформаційний куб", два виміри якого відповідають просторовим координатам, а третій – довжинам хвиль оптичного випромінювання. Таким чином на виході гіперспектральних систем формується надзвичайно великий об'єм інформації, який підлягає подальшій обробці. Зазначена проблема не дозволяє забезпечити виявлення та розпізнавання об'єктів за їх спектральними ознаками в реальному масштабі часу при використанні післядетекторної обробки.

Застосування оптичної спектральної обробки сигналів в авіаційних оптико-електронних системах дозволяє розв'язати дану проблему. Це пов'язано з фундаментальною властивістю оптичних обчислень, а саме можливість обробки усього зображення, яке формується оптико-електронною системою, за малий проміжок часу – в граничному випадку за час поширення світла в системі.

СПОСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ТИПІВ ТРИКООРДИНАТНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ ОГЛЯДОВОГО ТИПУ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОЇ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ

*А.В. Кобзев, д.т.н., проф.; А.С. Риб'як, к.т.н., с.н.с.; М.В. Мурзін, к.т.н.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Розглядаються способи розпізнавання оглядових радіолокаційних станцій в станціях повітряної радіотехнічної розвідки на основі використання апріорних відомостей про параметри огляду трикоординатних

радіолокаційних станцій у вертикальній площині. Пропонується спосіб розпізнавання, що базується на вимірах первинних параметрів сигналів та періодичних моментів опромінення станції розвідки. Первинні параметри, що вимірюються, можуть також використовуватися при розв'язанні задач обчислення дальності до радіолокаційних станцій. Наводиться аналіз показників якості розпізнавання запропонованим способом.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТАКТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ (РОБІТ)

Р.В. Король¹; С.І. Жилін², к.т.н., с.н.с.;

І.С. Кужель², к.т.н., с.н.с.; О.О. Лихой²

¹Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Пошуково-рятувальне забезпечення польотів авіації Збройних Сил України є необхідним та дієвим механізмом збереження життя і здоров'я екіпажу та пасажирів повітряних суден в аварійних ситуаціях.

Враховуючи високу динаміку розвитку можливих аварійних ситуацій на борту повітряного судна, включаючи обмежені часові показники переходу ситуації від стадії невизначеності до стадії тривоги або стадії лиха, одним із основних показників ефективності пошуково-рятувального забезпечення є оперативність реагування пошуково-рятувальних сил на аварійні ситуації (що стосується часових показників реакції на вхідний вплив).

Актуальність питань забезпечення оперативності реакції пошуково-рятувальних сил на аварійні ситуації підкреслюється вимогами, які висуваються до спроможностей Повітряних Сил Збройних Сил України відповідно до Єдиного переліку (каталогу) спроможностей Міністерства оборони України та Збройних Сил України, а саме в п. 4.1.1 - "Пошук, рятування та евакуація особового складу в бойових умовах" та інших.

Очевидно, що одним із шляхів підвищення оперативності реагування пошуково-рятувальних сил на аварійні ситуації є автоматизація встановлених процедур планування, координації та проведення операцій щодо виконання завдань із пошуку та евакуації членів екіпажів повітряних суден, які зазнали лиха, у тому числі і на невідконтрольній території.

В доповіді розглянуто питання автоматизації процесів планування, управління та оповіщення в пошуково-рятувальному забезпеченні польотів авіації Збройних Сил України.

Проведено аналіз можливих шляхів та визначено напрямки автоматизації зазначених процесів за рахунок застосування сучасних технологій передачі даних, GIS технологій, автоматизації тактичних розрахунків при плануванні та проведенні пошуково-рятувальних операцій (робіт), тощо.

Представлено варіант загальних вимог до системи автоматизованого збору, обробки, відображення інформації, оповіщення та управління пошуково-рятувальними силами.

Зроблено висновки, щодо очікуваного підвищення ефективності пошуково-рятувального забезпечення польотів авіації Збройних Сил України за рахунок автоматизації процесів планування, управління та оповіщення пошуково-рятувальних сил.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ, ЯКІ РОЗМІЩУЮТЬСЯ НА БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТАХ ЛІТАКОВОГО ТИПУ

Д.М. Бєляєв¹; Р.П. Семенюк¹; В.О. Тютюнник², к.т.н., с.н.с.; Д.А. Дончак³, к.т.н.

¹Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України;

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

³Командування Повітряних Сил Збройних Сил України

Вирішення завдань здійснення контролю повітряного простору та ведення розвідки повітряного противника можливо лише за умови створення і підтримання суцільного радіолокаційного поля над усією територією України та над прилеглими територіями, особливо на малих і гранично малих висотах.

Радіолокаційні засоби, які розташовуються на повітряних носіях, мають вищу оперативність розгортання, можливість ведення розвідки з більшого віддалення від лінії зіткнення військ в порівнянні з наземними засобами.

У доповіді подані результати обґрунтування тактико-технічних вимог до радіолокаційних станцій огляду повітряного простору, що розміщуються на безпілотних літальних апаратах літакового типу.

Визначено, що радіолокаційна станція, яка розміщується на безпілотному літальному апараті, повинна будуватися як багатофункціональний радар з режимом синтезування апертури антени за рахунок польоту носія та суміщенням функцій огляду поверхні, функцій виявлення рухомих наземних та повітряних об'єктів.

Багатофункціональність радіолокаційної станції доцільно забезпечувати програмним способом за рахунок зміни параметрів зондувальних сигналів та алгоритмів обробки ехо-сигналів.

Напрямом подальших досліджень є створення алгоритмічного забезпечення автоматизованого формування тактико-технічних вимог до радіолокаційних станцій огляду повітряного простору, що розміщуються на безпілотних літальних апаратах літакового типу.

НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ СТАНДАРТІВ НАТО

І.В. Богушев¹; Ю.В. Сметан¹; В.Б. Бзот², к.т.н., с.н.с.; Є.І. Жилин², к.т.н., с.н.с.

¹Центр управління пошуково-рятувальним забезпеченням польотів авіації Збройних Сил України;

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Досягнення взаємосумісності за стандартами НАТО є однією з цілей Державної програми розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року.

Необхідним кроком на шляху досягнення визначеного рівня взаємосумісності із системою Personnel Recovery НАТО є вдосконалення пошуково-рятувального забезпечення польотів авіації Збройних Сил України відповідно до Єдиного переліку (каталогу) спроможностей Міністерства оборони України та Збройних Сил України та Каталогу спроможностей НАТО за концепцією СВDP (Розділ 4 Застосування (Engage), підрозділ 4.1 Спільні маневри – Повітряні Сили (E.1.1), код спроможності 4.1.1 Пошук, рятування та

евакуація особового складу в бойових умовах).

В доповіді розглянуто питання вдосконалення пошуково-рятувального забезпечення польотів авіації Збройних Сил України з врахуванням вимог міжнародних військових нормативних документів НАТО загальної спрямованості та за напрямком Personnel Recovery, а саме: Allied Joint Doctrine AJP-01; Allied Joint Doctrine for Recovery of Personnel in a Hostile Environment AJP-3.7; тощо.

На основі аналізу документів НАТО щодо оцінки взаємосумісності (AFS Vol III - Standards For Air Forces Partner Version; AFS Volume VI- SHAPE Tactical Evaluation Manual - Partner Version; Backgrounder: Interoperability for joint operations; Chicago Summit Declaration) визначено ключові критерії оцінки взаємосумісності, які можуть бути застосовано до пошуково-рятувального забезпечення в порядку їх пріоритету:

- комунікативна взаємосумісність (Human, Language);
- нормативна взаємосумісність (Procedural, Information Shearing);
- технічна взаємосумісність (Technical, Refueling, System Shearing).

При цьому, можливі рівні взаємосумісності будуть визначатися, як:
взаємосумісні (сили та засоби відповідають вимогам стандартів НАТО та мають несуттєві розбіжності в межах національних стандартів);
частково взаємосумісні (існуючі розбіжності не впливають на кінцевий результат спільних операцій);

не взаємосумісні (існуючі розбіжності роблять неможливим ефективну взаємодію в рамках спільних операцій).

Зроблено висновки щодо можливих шляхів та напрямків вдосконалення пошуково-рятувального забезпечення польотів авіації з врахуванням вимог стандартів НАТО.

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНИХ СТАНДАРТІВ З УПРАВЛІННЯ, ЗАСТОСУВАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ США НА ТАКТИЧНОМУ РІВНІ

А.П. Осколков; Н.В. Шигімага

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

У доповіді проведено аналіз існуючої системи оперативних стандартів, яку використовують органи управління та підрозділи Сил Спеціальних операцій США, під час проведення заходів бойової підготовки. Було визначено, що стандарти підготовки розподіляються за наступними напрямками: порядок переміщення/розгортання підрозділів, порядок застосування сили, захист військ, всебічне забезпечення, організація управління. Виходячи з цього створено матрицю заходів бойової підготовки для кожного типу підрозділу ССпО, а також алгоритми підготовки, у відповідності до отриманих завдань.

Реалізація зазначених заходів, здійснюється шляхом проведення навчань, таких як імітаційне моделювання, командно-штабні тренування, польові навчання та відпрацювання окремих практичних дій в різних умовах. Під час проведення навчань, здійснюється оцінка підрозділів щодо їх готовності виконувати завдання за призначенням.

За результатами аналізу надано пропозиції щодо деяких змін до КБП та плану проведення індивідуальної підготовки особового складу у ССпО ЗСУ, відповідно до стандартів ЗС США.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ШЛЯХІВ ДОСЯГНЕННЯ ВЗАЄМОСУМІСНОСТІ ОСНОВНИХ ПІДРОЗДІЛІВ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ПІДРОЗДІЛАМИ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ КРАЇН-ЧЛЕНІВ НАТО

А.П. Осколков; А.С. Луценко

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Проведений аналіз адаптації підрозділів ССпО до стандартів НАТО Збройних Сил країн-партнерів показав, що основним шляхом досягнення взаємосумісності між Збройними Силами країн-членів НАТО є участь у заходах Програми перевірки та зворотного зв'язку Концепції оперативних можливостей (ППЗЗ КОМ).

Було визначено, що для участі у заходах ППЗЗ КОМ, необхідно заявити визначені сили та засоби до Спільного Фонду оперативних можливостей (СФОСМ). Планування заходів в рамках ППЗЗ КОМ узгоджується з планом підготовки ССпО ЗС країн-партнерів та Індивідуальною Програмою партнерства з НАТО. Для кожного підрозділу, які заявлені до СФОСМ ППЗЗ КОМ, повинні бути відібрані відповідні завдання у вигляді добірки з Переліку завдань НАТО, відповідно до призначення та бойових можливостей підрозділу.

Основна мета відпрацювання такого Переліку – сприяти у досягненні визначеними підрозділами та військовими частинами необхідного рівня взаємосумісності, відповідно до вимог стандартів НАТО, а також підготовці до проведення перевірок першого рівня, шляхом відпрацювання відібраних елементів Переліку завдань НАТО. Відбір елементів Переліку завдань НАТО здійснюється за допомогою програмного забезпечення ОСС E&F Tool.

В доповіді надані пропозиції щодо створення, на основі Переліку завдань НАТО, контрольного списку питань перевірки підрозділів ССпО, Checklist.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НЕКОГЕРЕНТНОГО НАКОПИЧЕННЯ ПРИ ОБРОБЦІ СИГНАЛІВ З НЕВІДОМИМИ ВИДАМИ МОДУЛЯЦІЇ

А.В. Кобзев, д.т.н., проф.; М.В. Мурзін, к.т.н.; О.Я. Луковський

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Розглядається метод некогерентного накопичення сигналів невідомого виду на основі застосування теорії вейвлет-перетворень. Наводяться отримані аналітичні співвідношення виграшу в дальності радіорозвідки за рахунок використання некогерентного накопичення по відношенню до випадку без накопичення, а також результати проведеного імітаційного моделювання. Отримані результати підтверджують виграш в дальності радіорозвідки і зменшенні величини середньоквадратичної похибки вимірювання частотно-часових параметрів в декілька разів за рахунок використання некогерентного накопичення, у порівнянні з випадком без накопичення. Отримані співвідношення свідчать про те, що для збільшення дальності радіорозвідки і зменшення середньоквадратичної похибки вимірювання частотно-часових параметрів необхідно збільшити час спектрального аналізу.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СТАНЦІЙ І КОМПЛЕКСІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ

*А.В. Кобзєв, д.т.н., проф.; А.С. Риб'як, к.т.н., с.н.с.; М.В. Мурзін, к.т.н.;
О.Я. Луковський*

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Проводиться порівняльний аналіз сучасних станцій і комплексів радіотехнічної розвідки повітряних цілей за наступними параметрами: діапазон робочих частот, пропускна здатність, точність та реалізовані методи визначення координат, число приймальних позицій, параметри мобільності (час приведення до бойового стану). Відмічаються переваги та недоліки кожного з засобів, що аналізується. Розглядаються основні напрямки і перспективи удосконалення засобів радіотехнічної розвідки повітряних цілей. Обговорюються питання сучасного стану засобів радіотехнічної розвідки повітряних цілей в Україні.

БАГАТОПАРАМЕТРИЧНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРОТИВНИКА З УРАХУВАННЯМ ЇХ МАСКУВАННЯ Й ІМІТАЦІЇ

В.І. Грідін к.т.н., с.н.с., М.В. Білаш к.т.н., с.н.с., Л.В. Павлій

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.

При використанні противником засобів маскування та імітації для прикриття наземних об'єктів значно зростають вимоги до засобів повітряної розвідки для розпізнавання справжніх об'єктів. Для оцінки впливу використання противником маскування на ефективність повітряної розвідки виникла необхідність побудови математичної моделі повітряної розвідки з урахуванням маскування та хибних об'єктів. Кінцевим результатом застосування засобів і способів повітряної розвідки повинне бути підвищення ефективності розвідки, як головний показник ефективності розвідки об'єктів, що замасковані. Обрана різниця математичних очікувань числа виявлених і розпізнаних дійсних об'єктів. При цьому в першому випадку засоби маскування противником не застосовуються, а в другому випадку противник застосовує засоби маскування.

Процес виявлення й розпізнавання складається з етапів: пошуку об'єктів; одержання зображень ділянок місцевості з розташованими на них об'єктами; виділення інформації про демаскуючі ознаки об'єкта (виявлення, розпізнавання й вимірювання характеристик демаскуючих ознак); розпізнавання, тобто ідентифікації об'єктів.

Перераховані етапи покладаються незалежними. Частковими показниками ефективності методики є: імовірності виявлення й розпізнавання демаскуючих ознак і ймовірність розпізнавання об'єкта при одному прольоті засобу розвідки.

В моделі використовується підхід з використанням модульного принципу, відповідно до якого для окремих процесів розробляються моделі-модулі, що поєднуються потім у комплексну модель.

Виходячи з аналізу процесу виявлення й розпізнавання об'єктів математична модель включає: модель об'єкта; модель пошуку об'єкта засобом виявлення; модель одержання, обробки й відтворення зображення; модель

дешифрування отриманого зображення. Вплив зовнішнього середовища на процес виявлення й розпізнавання об'єктів можна врахувати окремими параметрами, що характеризують зовнішнє середовище, які будуть використатися в процесі математичного опису конкретної моделі.

Запропонована модель враховує дії противника по маскуванню наземних об'єктів, що розвідуються та може використовуватися для розробки оперативного-тактичних вимог до перспективних засобів повітряної розвідки.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СТЕПЕНЕВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ГРАДАЦІЙНОЇ КОРЕКЦІЇ ЗАСВІЧЕНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

М. Гвоздєв

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

В теперішній час для покращення якості зображень застосовується дуже велика кількість різнопланових моделей та алгоритмів, що дозволяють виконувати різні операції попередньої обробки зображень.

На практиці однією з найбільш запитуваних процедур є процедура градаційної корекції цифрового зображення. Вона може бути застосована для покращення засвічених зображень. Враховуючи той факт, що гістограма яскравості засвічених знімків зміщена в область світлих тонів і багато знімків попередньої обробки саме по причині надвеликого рівня освітлення. Для обробки засвіченого зображення має бути застосована нелінійна градаційна модель, що відображає довільний вхідний інтервал яскравості $[a, \dots, b]$ на довільний вихідний інтервал яскравості $[c, \dots, d]$.

Доповідь присвячена можливості використання степеневі градаційної та порівнянню її з класичними моделями

$$h_{\gamma}(x) = \frac{d - c}{(b - a)^{\gamma}} \cdot (x - a)^{\gamma} + c, \quad \gamma > 0$$

Для затемнення засвічених зображень треба вибирати параметр $\gamma > 1$. Приведена вище модель є автоматизованою моделлю тобто може використовуватися для довільних вхідних та вихідних інтервалів. Для даної моделі вибір коефіцієнта γ дозволяє змінювати форму кривої. На відміну від класичної експоненціальної моделі градаційної, запропонована степенева модель є більш гладкою.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОШУКУ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДАНИМИ АЕРОЗІЙОМКИ

*А.А. Шалигін, к.т.н., с.н.с.; І.М. Ключніков, к.т.н., с.н.с.; А.Є. Нерсесян
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На даний час проведення аерозійомки за допомогою безпілотних літальних апаратів є головним способом розвідки військових об'єктів противника. До об'єктів розвідки відносяться військова техніка та фортифікаційні споруди (вогнєві позиції, опорні пункти, блокпости та інше). Після проведення аерозійомки виконується дешифрування знімків, тобто виявлення військових об'єктів, визначення їх властивостей, кількісних та якісних характеристик.

Даний процес потребує кваліфікованого виконання та може займати багато часу, що зніжує ефективність повітряної розвідки.

Дешифрування аерознімків можливо частково автоматизувати за рахунок використання сучасних методів аналізу та обробки зображень. До базових методів пошуку об'єктів на зображенні відносяться: кольорові фільтри; виділення і аналіз контурів; зіставлення з шаблоном; зіставлення по особливим крапкам; машинне навчання. Вибір методу доцільно здійснювати в залежності від умов аерозйомки та завдань розвідки, в деяких випадках потрібно використовувати комбінацію методів.

Ефективність використання даних методів (імовірність виявлення та час обробки даних) можливо значно покращити шляхом попередньої аналітичної трансформації зображень з метою приведення до визначеного масштабу та усунення спотворення об'єктів, що розташовані на віддаленні від центру знімка.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ БПЛА

Я.М. Кожушко, к.т.н.; О.М. Грічанюк, к.т.н.;

О.Б. Танцюра, к.т.н.; О.В. Беспалько

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Одним з головних елементів безпілотного літального апарату (БПЛА) є бортове спеціальне устаткування, яке забезпечує рішення основних завдань, що на нього покладаються.

Розвитком устаткування для спостереження з борту БПЛА наряду із комбінованими (поєднаними) різноспектральними гіростабілізованими камерами слід вважати появу камер із вбудованим розпізнаванням на основі нейромереж. В якості потенційних сфер застосування в них заявлене в тому числі створення інтелектуальних камер для БПЛА з розширеними можливостями розпізнавання об'єктів. Застосування таких пристроїв стає можливим завдяки успіхам електроніки: пристрої спеціально розроблені для запуску глибоких нейронних мереж, мають високу швидкість, низьке енергоспоживання та оснащені компілятором нейронних мереж.

Комплексна реалізація можливостей вказаного обладнання призведе до якісного зростання можливостей підрозділів, що будуть використовувати БПЛА, оснащені аналогічним обладнанням.

Використання нейромереж при обробці інформації на борту може дозволити у реальному часі здійснювати знаходження скритих, розпізнавання хибних та реальних об'єктів, підвищить ефективність роботи оператора та в подальшому випадку час прийняття рішення по об'єкту, що спостерігається. Подальшим розвитком може стати застосування принципів кореляційно-екстремальних систем для навігації БПЛА в умовах перешкод.

ФОРМИ ЗАСТОСУВАННЯ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

Г.В. Єфімов; О.Я. Троценко; О.О. Музика

Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного

Основними формами застосування ССО є «Спеціальна операція» та «Спеціальні дії».

Спеціальна операція – форма застосування сил спеціального призначення, що являє собою комплекс специфічних дій, які не властиві загальновійськовим

підрозділам (частинам), яка проводиться за єдиним замислом і планом, під загальним керівництвом та за підтримки інших військових формувань (сил) та підрозділів за мирного часу, в передвоєнний або воєнний час з використанням нетрадиційних методів, способів і засобів збройної боротьби.

Прикладом спеціальної операції є операція багатонаціональних сил в районі Перської затоки 1990 року («Щит пустелі») в ході якої було розгорнуто й угруповання ССО.

Спеціальні дії – як одна з форм нетрадиційних методів збройної боротьби, яка властива силам спеціального призначення під час виконання ними окремих завдань за призначенням або в ході проведення спеціальних операцій. В залежності від мети та завдань, що вирішуються в певний період часу спеціальні дії поділяються на види – розвідувальні, диверсійні, розвідувально-диверсійні, проти диверсійні, контр-штурмові, штурмові та ін.

Спеціальна розвідка – вид спеціальних дій, що проводиться підрозділами ПсП шляхом поєднання заходів військової та агентурної розвідки з метою добування відомостей про засоби ядерного нападу, пункти управління, аеродроми, військово-повітряні і військово-морські бази, об'єкти оперативного тилу та інші особливо важливі об'єкти противника в інтересах Генерального штабу, оперативних об'єднань сухопутних військ і флоту.

Диверсійні дії – вид спеціальних дій, що проводяться в тилу противника з метою знищення системи тилового забезпечення угруповань збройних сил, систем державного та військового управління, ліній комунікацій, здійснення диверсій на особливо важливих об'єктах, організації партизанського руху для боротьби з існуючою владою у передвоєнний та воєнний час.

Протидиверсійні дії – вид спеціальних дій, що проводяться з метою пошуку, блокування та знешкодження ДРГ противника, які ведуть диверсійно-підривну, розвідувальну діяльність в тилу угруповань збройних сил. Окрім того, підрозділи ССО можуть залучатися до проведення пошуково-рятувальних психологічних операцій, з організації партизанського руху в тилу противника та інших спеціальних дій.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОЇ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

*С.А. Олізаренко, д.т.н., с.н.с.; О.Ю. Лавров, к.т.н.; О.Г. Матющенко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Автоматичне розпізнавання зображень оптико-електронної повітряної розвідки з використанням методів та моделей штучного інтелекту, а саме з використанням глибоких нейронних мереж, є одним з найбільш перспективних підходів для отримання інформації про наявність тих чи інших об'єктів на земній поверхні.

На сьогоднішній день впровадження систем автоматизованої обробки зображень оптико-електронної повітряної розвідки на основі глибоких нейронних мереж дозволить на якісно новому рівні забезпечити автоматизоване вирішення таких задач, як виявлення та класифікація об'єктів, в тому числі на основі семантичної сегментації отриманих зображень. Одним з найбільш ефективних підходів до семантичної сегментації цифрових аерознімків, з огляду на особливості зображень оптико-електронної повітряної розвідки (шумів, нечіткості, низької роздільної здатності), є підхід на основі

використання згорткових нейронних мереж типу автоенкодер, наприклад U-net.

Глибокі нейронні мережі подібного класу можуть бути застосовані для багатокласової сегментації зображень об'єктів оптико-електронної повітряної розвідки, при цьому за наявності на даний час значної кількості фреймворків, що мають відносно просту програмну реалізацію та з урахуванням активного впровадження сучасних потужних компактних графічних карт є апаратно реалізуємими, наприклад на борту безпілотних літальних апаратів.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ В УМОВАХ ПРОТИДІЇ ПРОТИВНИКА

*В.А. Таршин¹, д.т.н., доц.; С.А. Барановський²; В.М. Купрій², к.т.н., доц.;
О.О. Зверев², к.т.н., доц.*

¹*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*
²*Центр організації застосування безпілотних авіаційних комплексів в/ч А0135*

Однією з характерних особливостей ведення сучасних бойових дій є застосування безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) для ведення розвідки змін у складі, стані та положенні противника, викриття важливих об'єктів противника, знищення яких може значним чином вплинути на його наміри, можливості та характер бойових дій.

На підрозділи БпАК у районі проведення операції Об'єднаних сил Збройних Сил України у окремих районах Донецької та Луганської областей покладаються задачі викриття пунктів управління з'єднаннями та частинами противника, пошуку об'єктів (цілей) для ефективного застосування засобів вогневого ураження по противнику, моніторингу змін у інженерно-фортифікаційному обладнанні місцевості, коригування вогню засобів вогневого ураження об'єктів противника.

У той же час слід відзначити ряд проблем, вирішення яких обумовлює необхідність проведення додаткових наукових досліджень, спрямованих на удосконалення форм і способів застосування БпАК, покращення захисту бортових радіоелектронних систем безпілотних літальних апаратів (БпЛА) від впливу навмисних перешкод. Однією з основних є проблема своєчасного виявлення районів скупчення та пересування сил і засобів противника, що може сприяти прихованій підготовці противника до активних дій. Це стало можливим завдяки застосуванню сучасних комплексів радіоелектронної боротьби для зриву виконання завдань, покладених на БпАК Об'єднаних сил ЗС України та обмеженням свободи пересування представників СММ ОБСЄ.

Одним з можливих шляхів розв'язання вказаної проблеми та покращення перешкодозахисності сучасних та перспективних БпАК є застосування оптико-електронних кореляційно-екстремальних систем навігації (КЕСН) БпЛА. Застосування КЕСН, джерелом інформації для якої буде бортова камера БпЛА, забезпечить: можливість автономного польоту по заданим маршрутам з прив'язкою по зображенням об'єктів на місцевості без застосування системи супутникової навігації; пошук (можливо і автоматичну ідентифікацію) об'єктів за завчасно визначеними зображеннями у заданому районі.

ОСНОВНІ ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СИЛ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

О.О. Музика; О.Я. Троценко; О.В. Жук

Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного

Аналіз досвіду розвитку воєнного мистецтва показує, що немає жодної локальної війни або збройного конфлікту сучасності, де б не проводилися СпО та не брали участі Сили спеціальних операцій. При цьому простежується стала тенденція до збільшення їхньої ролі в озброєній боротьбі, що, безумовно, впливає на характер їх бойового застосування.

Вітчизняний досвід створення, підготовки та застосування за призначенням формувань, які прийнято відносити до ССпО, дозволив виявити проблему, яка певним чином вплинула на те, що до цього часу ЗС України лише перебувають у процесі створення сучасних та ефективних ССпО.

Основними питаннями, які залишаються не вирішені на даний час є:

- остаточне визначення завдань ССпО;
- уточнення бойового і чисельного складу, удосконалення організаційно-штатної структури та організація управління Силами спеціальних операцій;
- створення системи відбору, комплектування та підготовки усіх категорій особового складу;
- створення системи логістики, переозброєння і переоснащення військових частин і підрозділів сучасними зразками озброєння та військової техніки;
- підвищення привабливості служби у ССпО шляхом здійснення заходів соціальної сфери.

Не визначена низка питань щодо ролі і місця авіаційної компоненти у складі ССпО, а також відставання в сучасних далекобійних засобах високоточного ураження в необхідній кількості.

У ЗС країн світу існує кілька підходів з зазначеного питання:

- варіант штатної авіаційної компоненти;
- варіант оперативного підпорядкування для виконання конкретних завдань визначеного складу завчасно підготовлених сил і засобів;
- варіант виділення ресурсу із складу звичайних авіаційних частин і підрозділів.

Отже, на даний час, актуальним для розвідку ССпО залишається питання:

- вироблення чіткого бачення та розуміння того, що СпО є одним з найефективніших в сучасних умовах інструментів у системі заходів держави щодо забезпечення національної безпеки;
- визначення єдиних поглядів на створення та застосування ССпО, підготовку і проведення спеціальних операцій.

СИЛИ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ США ЇХ СКЛАД ТА ПРИЗНАЧЕННЯ

О.Я. Троценко

Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного

Відповідно до вимог статутних документів ЗС США сили спеціальних операцій (ССО) призначені для вирішення специфічних завдань на користь досягнення військово-політичних, економічних і психологічних цілей на території іноземних держав і в географічних районах, які представляють для США особливий політичний інтерес.

ССО є спеціально створені, навчені і оснащені формування СВ, ВПС і ВМС. Вони знаходяться в постійній готовності до негайного застосування в мирний і воєнний час, здатні вирішувати поставлені завдання спільно з силами загальновійськового призначення і самостійно при підготовці і проведенні різних операцій. Часто, дії ССО є нелегальними, мають таємний характер і здійснюються під безпосереднім контролем військово-політичного керівництва США.

На теперішній час загальна кількість особового складу ССО збройних сил США сягає близько 60 тисяч чоловік, в тому числі 42,5 тисяч у регулярних збройних силах і 17,5 тисяч в організованому резерві.

ССО здатні: швидко розгортатися в призначеному районі, в процесі розгортання оперативно реагувати на зміну обстановки і дії противника; використовувати для вирішення бойових завдань спеціальні засоби, що дозволяють приховано проводити операції в складних умовах при обмеженій підтримці; організувати управління і зв'язок в глобальному масштабі за допомогою штатних засобів; взаємодіяти із структурами Держдепу США, ЦРУ і інших федеральних агентств і відомств США; оцінювати обстановку у визначеному районі і оперативно надавати доповіді вищестоящому командуванню; проводити спеціальні операції у взаємодії з силами загальновійськового призначення, стратегічними наступальними силами (при нанесенні «глобальних ударів») і союзниками; організувати стійку взаємодію з угрупованнями ЗС, цивільною адміністрацією і населенням країни перебування.

ССО призначені для організації і здійснення розвідувально-диверсійної і підривної діяльності на території противника, в його тилу, як в мирний, так і у воєнний час.

Для безпосереднього ведення бойових дій в тилу потенційного або реально діючого противника на базі ССО розгортаються бойові формування різного складу і призначення. Типовим є оперативний загін (30 чоловік і більше), чисельність визначається залежно від завдань, характеру майбутніх бойових дій, цілями і ступенем можливості реалізувати заплановані акції.

ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ РУХОМОГО ОБ'ЄКТА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛІТАЮЧОЇ ПЛАТФОРМИ

*О.В. Корольова, к.т.н.; В.М. Корольов, д.т.н., проф.; Ю.П. Сальник, к.т.н., с.н.с.
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Маневреність та швидкострільність, дальність і точність стрільби артилерії на сьогодні – основна складова вогневої могутності загальновійськових угруповань. Від точності визначення параметрів об'єкта в значній мірі залежить висока ефективність ведення бою. Велика кількість вогневих завдань, які виконуються артилерією є стрільбою з закритих вогневих позицій, і вирішуються веденням вогню по цілях, що не спостерігаються. Це значно ускладнює визначення параметрів цілі та установок для стрільби. Одним з перспективних напрямків модернізації системи розвідки у підрозділах СВ є використання даних, визначених із застосуванням літаючого апарату (наприклад, літаючої платформи). Підвищення точності визначення місця розташування об'єкта, за рахунок застосування літаючої платформи для визначення параметрів цілі, скорочує час на ураження противника. Це дає змогу збільшити ефективність застосування зброї, дозволяє діяти в часі наближеному до реального, що є головною вимогою до ведення сучасного бою.

Стрільба по цілях, що рухаються – це найскладніший вид стрільби, який має ряд особливостей у порівнянні із стрільбою по нерухомих цілях. Основними з цих особливостей є те, що дальність до цілі та напрямок її руху неперервно змінюються, тривалість стрільби обмежено, для ведення стрільби необхідно визначати крім дальності до цілі напрямок та швидкість її руху.

Представлено метод визначення параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи в якості бокового спостережного пункту. В якому: командно-спостережний пункт оснащено системою навігації, що забезпечує його орієнтацію та визначення координат, від командно-спостережного пункту виставляється боковий спостережний пункт – літаюча платформа. Координати літаючої платформи визначено відносно командно-спостережного пункту, координати рухомого об'єкта визначено відносно літаючої платформи. Визначення зазначених параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи здійснюється двома послідовними вимірами, внаслідок чого отримуються координати рухомого об'єкта на два моменти часу, що відстоять одне від одного на визначений час (проміжок часу між двома вимірами координат).

Запропоновано алгоритм та математичну модель визначення кінематичних параметрів рухомого об'єкта при використанні параметрів.

Використання описаного способу визначення кінематичних параметрів рухомого об'єкта із застосуванням літаючої платформи дозволяє визначити абсолютні координати, швидкість та напрям руху рухомого об'єкта, що розташований за лінією горизонту в часі наближеному до реального, та забезпечить визначення установок для здійснення вогневого ураження.

ОДИН ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ АВІАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ

А.О. Зварич, к.військ.н.; С.С. Зварич, к.т.н.

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України

Успішне вирішення задач авіаційної розвідки можливе за комплексного використання різноманітних засобів та способів. Авіаційна розвідка ведеться стратегічними й тактичними літаками-розвідниками, безпілотними літаками-розвідниками, літаками дальнього радіолокаційного виявлення, патрульними літаками та вертольотами. Вони оснащуються, як правило, різними за принципом дії технічними засобами розвідки, які розміщуються як вбудовано, так і в підвісних контейнерах.

Таке різноманіття можливостей розвідувальних літаків потребує особливого підходу до їх моделювання для адекватного відображення їх ролі і місця у складній системі військового угруповання.

Для можливості детального моделювання дій літака-розвідника для кожного його типу створюється окрема імітаційна модель, яка вбудовується в модель операцій як її невід'ємна частина. Модульний підхід дозволяє створити для кожного типу літака-розвідника не одну модель, а декілька (різного рівня деталізації), які можна використовувати в залежності від мети поточного моделювання. Під час відлагодження інших складових моделі операцій можна використовувати спрощену модель літака-розвідника, яка займає найменше модельного часу. А в процесі дослідження параметрів конкретного літака-розвідника необхідно використовувати найбільш деталізовану його модель. Проте така модель, як правило, забирає багато модельного часу, тому частіше за все використовують модель середньої деталізації, яка відображає актуальні для дослідника параметри за прийнятний модельний час.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНВЕРТОРНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ЖИВЛЕННЯ АПАРАТУРИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ В ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ

М.Д. Петрук, к.т.н., доц.; Д.Є. Ступак, к.педаг. н.

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова

Досвід проведення операції об'єднаних сил (ООС) на територіях Донецької та Луганської областей показав, що одним з основних шляхів підвищення ефективності виконання бойових завдань окремими підрозділами радіоелектронної розвідки в особливих умовах є забезпечення їх сучасними надійними автономними джерелами електроенергії (АДЕ).

Автономне джерело електроживлення - джерело електроживлення, яке не має електричного зв'язку з основною енергетичною системою і призначене для живлення об'єктів, відокремлених від основної енергетичної системи. До основних АДЕ належать електричні генератори, хімічні джерела струму та альтернативні джерела енергії.

Аналіз використання АДЕ підрозділами радіоелектронної розвідки в ході проведення ООС свідчить про ряд проблем, пов'язаних з виконанням окремих оперативних завдань (виявлення, радіоперехоплення та аналіз сигналів випромінюючих радіоелектронних засобів противника) поблизу лінії розмежування.

Електричні генератори, які на даний час широко розповсюджені в зоні проведення ООС в окремих випадках не можуть бути використані для мобільних груп радіоелектронної розвідки через їх демаскуючі властивості (високий рівень шуму та теплове випромінювання).

Тому для забезпечення надійного електропостачання мобільних груп радіоелектронної розвідки з метою виключення демаскуючих ознак електрогенераторів необхідно застосовувати сучасні АДЕ, а саме DC - AC перетворювачі (інвертори).

Основними перевагами інверторних перетворювачів в порівнянні з електрогенераторами є безшумність, не потрібно купувати паливо, не потрібно міняти масло і фільтри в двигуні генератора, інвертор не має рухомих деталей і тому більш надійний.

Суттєвим недоліком інверторних систем – обмежений час безперервної роботи, який визначається величиною навантаження та ємністю акумулятора.

Як правило мобільні групи радіоелектронної розвідки для виконання окремих оперативних завдань поблизу лінії розмежування використовують приймальні пристрої невеликої потужності.

Для інверторних систем доцільно застосовувати GEL - батареї, які можуть працювати в режимі глибоких розрядів (до 10,5В) довгий час та стійкі до вібрацій та перепаду температур (від + 50°C до - 40°C).

Таким чином, застосування сучасних інверторів з «чистою синусоїдою» для вирішення окремих завдань радіоелектронної розвідки є доцільним.

МЕТОД АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СИГНАЛІВ РАДІОСТАНЦІЙ СТАНДАРТІВ ЦИФРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ TETRA І DMR

О.А. Нагорнюк, к.т.н.

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова

Стрімкий розвиток засобів цифрових радіозв'язку зумовлює необхідність удосконалення існуючих засобів радіомоніторингу для забезпечення своєчасного отримання інформації щодо електромагнітної обстановки та використання радіочастотного ресурсу держави. Важливим етапом радіомоніторингу є ідентифікація джерела радіовипромінювання та визначення модуляційних параметрів сигналів, які в подальшому використовуються для оцінювання відповідності характеристик сигналу вказаним в стандарті, а в системах побудованих на основі технології програмновизначеного радіо – для вибору необхідної схеми його приймання (демодулятора, декодера тощо). Враховуючи велику кількість наявних стандартів радіозв'язку, широкий частотний діапазон їх роботи та апріорну невизначеність щодо модуляційних параметрів, актуальним є завдання автоматизації процесів аналізу сигналів джерел радіовипромінювань.

Найбільш розповсюдженими стандартами цифрового радіозв'язку є стандарти TETRA (Terrestrial Trunking Radio) та DMR (Digital Mobile Radio), розроблені Європейським інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI). Дані стандарти передбачають формування сигналів в частотному діапазоні від 30 до 900 МГц. Аналіз таких сигналів в системах радіомоніторингу здійснюється за умов відсутності апріорної інформації про робочу частоту та вид застосованого стандарту. Оскільки радіосигнали сформовані відповідно до стандартів TETRA і DMR мають різні види цифрової модуляції (pi/4-DQPSK

та 4FSK) та часове розділення каналів (TDMA) то їх можна правильно ідентифікувати із високою ймовірністю.

Розроблений метод дозволяє розпізнати вид стандарту радіозв'язку на основі модуляційних ознак, отриманих шляхом аналізу спектральних та часових характеристик сигналу: ширина спектра, кількість та положення домінуючих гармонік в усередненому методом періодограми Уелча амплітудно-частотному спектрі на виході нелінійних операторів (піднесення до другого та четвертого степеня, модуль центрованих нормованих комплексних відліків), тривалість одного слоту в фреймі TDMA.

Визначення параметрів радіосигналів (ширини спектру, несучої частоти, символівної швидкості, частоти рознесення піднесучих) реалізується відповідно до відомих алгоритмів побудованих на основі аналізу спектральних характеристик сигналу та характеристик миттєвої частоти з врахуванням апріорної інформації викладеної в стандартах цифрового зв'язку TETRA і DMR.

У доповіді приводяться результати перевірки працездатності розробленого методу з використанням як змодельованих, так і реальних записів сигналів радіостанцій стандарту TETRA і DMR.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ

*О.В. Пуховий, к.військ.н.; А.М. Козуб, к.т.н., с.н.с.; Ю.В. Пуховий
Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

Аналіз ведення сучасних бойових дій свідчить про те, що здійснився перехід від дій по заздалегідь складеному плану до дій, коли вибір об'єктів ураження і розподіл по них конкретних сил і засобів проводиться безпосередньо перед ударом, або у ході його нанесення. Реалізація таких "адаптивних" дій вимагає оперативного внесення змін у порядок їхньої підготовки та передбачає наявність розвинутої системи розвідувально-інформаційного забезпечення.

Світовою тенденцією при організації розвідки є функціональна інтеграція різноманітних засобів розвідки в єдине інформаційне поле з метою повної реалізації можливостей наявних сил та засобів, які складають основу систем розвідки та виконані за різними принципами дії (радіолокаційні, акустичні, оптичні та ін.).

Принциповими передумовами для об'єднання усіх сил і засобів розвідки є єдність завдань розвідувально-інформаційного характеру, пов'язаних з одержанням інформації про обстановку в єдиному інформаційному просторі; ієрархічна і багаторівнева структура, що включає засоби добування, збору, обробки і видачі інформації зацікавленим споживачам; спільність інформаційних споживачів для всієї сукупності рівнів управління Збройних Сил при вирішенні завдань оборони держави.

Управління силами та засобами для вирішення завдань в єдиному інформаційному просторі в такій системі розвідки здійснюється з дотриманням мережецентричних принципів, основними з яких є:

ведення розвідки всіма наявними засобами розвідки (наземного, повітряного, морського, космічного базування);

збір, обробка та об'єднання інформації в єдиному центрі;

доступність інформації про обстановку всім зацікавленим суб'єктам, що залучені до виконання завдань для прийняття рішень в реальному масштабі часу;

створення структури системи розвідки в залежності від визначених завдань та вибір її конкретної конфігурації в залежності від існуючих загроз.

Застосування мережецентричних принципів побудови та взаємодії в єдиному інформаційному просторі з використанням наявних сил та засобів розвідки, що працюють за принципом інформаційного доповнення в системі розвідки дозволяє більш ефективно реалізувати її бойовий потенціал в сучасних умовах збройної боротьби.

МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ОБ'ЄКТІВ АЕРОРОЗВІДКИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

*С.В. Ковбасюк, д.т.н. с.н.с.; Л.Б. Каневський, к.т.н.; М.П. Романчук
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*

Ведення Збройними Силами України операції Об'єднаних сил на сході нашої країни обумовлює створення розвідувально-ударних комплексів з безпілотними літальними апаратами як актуальний і перспективний напрямок підвищення бойового потенціалу. Дані комплекси повинні забезпечити можливість нанесення ударів по виявленим цілям у масштабі реального часу. Для цього необхідно розв'язати важливе завдання оперативного виявлення об'єктів противника. Головна роль в розв'язанні цього завдання відводиться використанню сучасних і перспективних засобів розвідки, які повинні використовувати автоматизовані засоби обробки і аналізу вхідних образів для обробки великого обсягу оперативної інформації.

Існуючі автоматизовані засоби обробки і аналізу таких сигналів на основі класичних методів розпізнавання образів не дозволяють забезпечити необхідний рівень якості і оперативності розпізнавання зображень. Пріоритетним напрямом розв'язання проблеми забезпечення оперативності і якості розпізнавання вхідних образів є розробка моделей на основі штучних нелінійних нейронних мереж.

У доповіді розглянуто: можливість конволюційних нейронних мереж щодо задач класифікації, виявлення об'єктів, семантичної сегментації; вимоги до формування баз даних об'єктів розвідки; умови підбору гіперпараметрів.

Проведений аналіз відомих моделей в області автоматичної обробки зображень, підтверджує доцільність використання конволюційних нейронних мереж, які дозволяють розпізнавати об'єкти в масштабі часу близькому до реального, з високою достовірністю.

Застосування автоматичної обробки зображень дасть змогу більш повно застосовувати бойові можливості розвідувально-ударних комплексів з безпілотними літальними апаратами та підвищити інформативність отриманих розвідувальних матеріалів.

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРОПАГАНДИ

Ю.І. Міхеев, к.т.н.

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова

Українське суспільство попри збройну агресію і нині знаходиться під впливом російської пропаганди, що стала одним з дієвих інструментів ведення гібридної війни проти нашої країни. Так, за допомогою пропаганди Росія виправдовує та прикриває присутність на території України своїх збройних сил. З іншого боку, російські засоби масової інформації всіляко намагаються демонізувати в очах російського та світового суспільства керівництво України. Для поширення пропагандистських повідомлень противник намагається використовувати сучасні методи (технології) маніпулятивного впливу, замасковує потрібну йому інформацію у тексті повідомлення, приховано поширює повідомлення за допомогою соціальних мереж, залучаючи при цьому потужні машинні та людські ресурси. У таких умовах розкрити та зірвати наміри противника можливо лише шляхом системного аналізу пропагандистських матеріалів, які він розповсюджує у засобах масової комунікації.

У цілому оцінювання пропаганди передбачає вивчення джерела, змісту, цільової аудиторії, середовища та наслідків пропагандистського впливу, спрямованого проти ворожої, нейтральної або дружньої аудиторії. Для цього можуть бути використані різні підходи, які ґрунтуються на технологіях контент-аналізу текстових повідомлень. Основним проблемним питанням в умовах обмежених часових та людських ресурсів залишається завдання з автоматизації обробки та оцінювання текстових повідомлень, які розповсюджуються на сторінках новинних сайтів та соціальних мереж Інтернету.

У доповіді розкриваються основні завдання з автоматизації оцінювання пропаганди держави-агресора. Подано алгоритм автоматизації оцінювання пропаганди, який містить показники з оцінювання текстових повідомлень, які розповсюджуються у мережі Інтернет. Для розробки показників пропонується використати SCAME-метод, суть якого полягає у виконанні завдань з аналізу: джерела пропагандистських повідомлень; змісту повідомлень; цільових аудиторій, на які спрямований вплив; середовищ розповсюдження пропагандистських впливів; бажаних для противника наслідків реалізації пропагандистських впливів.

Передбачається, що програмна реалізація алгоритму оцінювання пропаганди дозволить оперативно отримувати данні про: чисельність аудиторії, на яку впливають; витрати противника на інформаційно-психологічні заходи; ефективність психологічних акцій, залучених учасників до діяльності, пов'язаної із розробленням та розповсюдженням пропаганди. Це позитивно відобразиться на організації відповідних заходів з протидії негативним психологічним впливам та у цілому підвищить ефективність діяльності аналітичних підрозділів Збройних Сил України.

ПІДХОДИ ДО КЛАСТЕРИЗАЦІЇ НЕСТРУКТУРОВАНИХ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ

*О.В. Манько, к.т.н., с.н.с.; Д.Л. Федорчук, к.т.н.; О.М. Наумчак
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*

Впровадження інформаційних технологій в усі сфери життєдіяльності людини, збільшення об'ємів інформації, необхідність її зберігання, оброблення, надання до неї доступу, призводить до необхідності роботи з великими об'ємами неструктурованих даних та їх інтелектуального аналізу з метою автоматизації цих процесів.

На сьогодні відомі підходи щодо застосування методів машинного навчання для аналізу неструктурованої (текстової) інформації з метою: вилучення фактів; автоматичного реферування, анування; класифікації, категоризації (визначення спрямованості) та кластеризації документів. Дана робота присвячена дослідженню методів кластерного аналізу, так як вони є цікавими з точки зору оброблення текстових даних без використання попередньо сформованих шаблонів для навчання.

У доповіді запропоновано аналіз статистичного та семантичного підходів вирішення задачі кластеризації документів. Перший базується на аналізі статистичних залежностей використання у схожих документах слів та словосполучень, які використовуються для пошуку прихованих смислових закономірностей. Але головним його недоліком є неврахування використання різної лексики для подання однакових за змістом текстів. В основу семантичного підходу покладено векторну модель, у якій кожен документ представляється як вектор у багатовимірному просторі ознак тексту. Методи кластеризації, що базуються на використанні векторів представлені алгоритмами ієрархічної (Single/Complete/Group/Average Link) та неієрархічної кластеризації (KMeans, EM).

Найпростіший підхід до формування векторів ознак документу базується на визначенні відповідності кожної ознаки із простору кожній словоформі (слову, словосполученню), що аналізується, в обраному корпусі текстів. Наявність слова може відобразитись у бінарному вигляді (наявність – 1, а відсутність – 0); частотою входжень слова у текст; або показниками, які обраховуються більш складними формулами (наприклад використання інтегрального показника $tf-idf$). Основним недоліком є занадто велика розмірність простору ознак. Для її зменшення використовуються різні алгоритми, найбільш поширеними з яких є: вилучення стоп-слів; приведення різних словоформ до нормальної форми; групування синонімів тощо.

Оскільки одиницями тексту є слова, словосполучення, які не мають числових або логічних значень, а отже відсутні фізично вимірювані величини, з якими можна проводити математичні операції та будувати моделі для подальших досліджень, виникає необхідність попередньої формалізації текстів.

У доповіді приводиться підхід та результати його практичної реалізації, який дозволяє здійснювати кластеризацію текстових повідомлень (на прикладі коротких текстових повідомлень електронних інформаційних агентств).

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ПСИХОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ТЕРИТОРІЇ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

*В.С. Савчук; О.М. Наумчак; О.В. Критенко; В.В. Лобода
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*

У доповіді систематизовано відомі методи та способи психологічних впливів на теперішньому етапі конфлікту на сході України, основним інструментом яких виступають соціальні інтернет-ресурси та засоби масової інформації. Також розглянуто фази розвитку психологічних впливів у районі проведення антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил на території Донецької та Луганської областей.

Авторами доповіді визначено, що в Україні розпочалася інформаційна війна ще задовго до загострення ситуації на сході України, яка продовжує супроводжувати її на всіх етапах, завчасно адаптуючись під поточні цілі і завдання, що дозволило визначити етапи розвитку психологічних операцій.

Перший етап можна характеризувати агресією прихованого характеру, розтягнуеною у часі. Він супроводжувався нав'язуванням культури іншої країни, політичними іграми та сплеском поширення психологічних впливів у засобах масової інформації.

Другий етап набуває певної відкритості, але агресор не розкриває остаточно своїх намірів. Його особливістю є застосування нерегулярних збройних формувань. Цей крок характеризується переходом до ведення збройної боротьби на території України.

Третій етап характеризується використанням більш складних підходів для здійснення психологічного впливу, а саме використанням сучасних технічних засобів для проведення інформаційних та психологічних операцій.

Відсутність досвіду ведення таких операцій та протидії їм підрозділами психологічних операцій у Збройних Силах України спричинило перехід до четвертого етапу, який супроводжується створенням підрозділів психологічних операцій. Основний недолік діяльності підрозділів психологічних операцій – недосконалість структур ведення інформаційної війни на державному рівні, що означає відсутність єдиної структури управління.

Тому п'ятим етапом розгортання конфлікту на сході України було створення окремого виду військ.

Отже, інформаційна боротьба проводиться не тільки в ході військового конфлікту, але й ще задовго до його початку, що й відбулося в ході конфлікту в Україні. Основним завданням на сьогодні є вміле застосування практики сучасних війн та локальних конфліктів. Перспективним напрямом може бути оцінювання власних можливостей, визначення недоліків, подальше їх усунення.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АКУСТИЧНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ПОСТРІЛУ

*Ю.О. Гордієнко, к.т.н.; І.А. Солоній; Р.І. Лобода
Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*

Досвід здійснення заходів із забезпечення національної безпеки і оборони, відсічі і стримування збройної агресії Російської Федерації у Донецькій та Луганській областях вказує на нагальну необхідність вирішення завдання оперативного визначення вогневих точок (ВТ) противника. Розробка методології визначення ВТ є актуальним напрямком наукових досліджень, що у свою чергу зумовлює необхідність розроблення відповідних технічних засобів розвідки та тактики їх застосування.

Аналіз світової практики, присвяченої питанням виявлення ВТ противника, у тому числі і снайперів, показує, що основним принципом, який покладений в основу технічних засобів виявлення, є принцип виявлення демаскуючих факторів, основними з яких є відблиск оптичного прицілу, хіміоломінісцентний дульний спалах та звук від пострілу. Виходячи з демаскуючих факторів розробляються та застосовуються відповідно активні оптико-електронні, пасивні оптико-електронні та акустичні засоби виявлення ВТ. Кожний з методів, на основі яких ґрунтуються принципи роботи відповідних засобів виявлення, має свої переваги та недоліки.

Негайна потреба розроблення, впровадження та забезпечення військ простими в обслуговуванні при відносно невисокій вартості засобами визначення ВТ противника свідчать на користь саме акустичного методу. На даний час на озброєні Збройних Сил України немає акустичних систем виявлення ВТ противника. Розробка та прийняття на озброєння таких засобів потребує моніторингу сучасного стану розвитку акустичних систем виявлення ВТ у збройних силах передових держав світу та здійснення порівняльного аналізу можливостей і характеристик відомих зразків.

У доповіді представлено результати аналізу сучасного стану акустичних систем виявлення ВТ та перспективи їх використання підрозділами Збройних Сил України у зоні проведення операції Об'єднаних сил. Узагальнено тактико-технічні характеристики сучасних зразків акустичних систем виявлення пострілу, наведено основні напрямки та тенденції їх розвитку. Проведено аналіз досвіду застосування акустичних систем виявлення пострілу збройними силами різних країн світу.

ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИЧНИХ СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ SELF-MIXING ЕФЕКТУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

*О.І. Ляцук¹, к.фіз.-мат.н.; В.К. Жуковський², к.фіз.-мат.н., доц.;
О.Р. Гохман², д.фіз.-мат.н., проф.; І.В. Корнієнко¹*

¹Головний центр спеціального контролю;

*²Південноукраїнський національний педагогічний університет
ім. К.Д. Ушинського*

Інформаційне забезпечення військ під час проведення навчань та бойових дій є одним з основних видів забезпечення, якому наділяється значна увага. Особливо це актуально під час протидії безпілотним літальним апаратам

(БПЛА), які здатні в короткі строки викрити розміщення військ та зірвати задум на ведення бойових дій.

Малорозмірні літальні апарати мають конструктивні особливості, які знижують можливості їх виявлення радіолокаційними засобами. Такими особливостями є: мала швидкість польоту, яка веде до компенсації сигналів, відбитих від апаратів, разом з завадами відбитими від підстильної поверхні в пристроях селекції рухомих цілей; мала ефективна поверхня відбиття, обумовлена як їх малими розмірами, так і широким використанням композиційних матеріалів в їх конструкції, які слабо відбивають радіохвилі.

З урахуванням зазначених факторів можна констатувати, що в тактиці використання БПЛА може ефективно здійснюватися режим польоту на малих і гранично малих висотах для зниження імовірності викриття радіолокаційними засобами. Це обумовлює необхідність розробки і впровадження нових ефективних засобів виявлення, які базуються на використанні природних фізичних ефектів (явищ), що виникають при польоті легкомоторних літальних апаратів на малих і гранично малих висотах.

В ГЦСК проводяться експерименти з оцінки акустичних сигнатур малорозмірних літальних апаратів із використанням акустичних сенсорів розробки Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського. Основа сенсорів – лазерні інтерферометри із self-mixing ефектом. Це дозволяє оцінювати низькоамплітудні коливання, що забезпечується зміною інтенсивності випромінювання лазера сфокусованого на фотоприймачі. Акустичний датчик здатний реєструвати дуже низькі частоти коливань (від тисячних часток до десятків Гц), при цьому має дуже малі масу та габарити, а також низьку собівартість. Чутливість сенсору буде залежати від його механічних якостей, а саме від фізичних параметрів мембрани: товщини, площі, жорсткості, модулів пружності та інше.

Експерименти показали перспективність використання акустичних антен на базі таких акустичних датчиків. Результати експериментів наведені в доповіді.

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ OSINT У ОПЕРАЦІЯХ ЗБРОЙНИХ СИЛ

*О.В. Буяло, к.т.н., с.н.с.; В.В. Пилипчук, к.т.н.;
Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка*

Стрімкий розвиток інформаційних технологій і доступність мережі Інтернет сприяє збільшенню потоку відкритої інформації та актуалізує завдання щодо її збору і аналізу, як одного з елементів сучасної системи управління. У зв'язку з цим останнім часом у провідних країнах світу для планування та ведення операцій збройних сил активно застосовується такий вид розвідки, як розвідка відкритих джерел або Open source intelligence (OSINT). Актуальність цього виду розвідки зумовлена тим, що відкриті джерела містять величезну кількість інформації, яка може використовуватися для повного розуміння фізичних і людських чинників оперативної обстановки при проведенні військових операцій.

Саме тому метою доповіді є визначення напрямів застосування OSINT при підготовці та в ході проведення військових операцій збройних сил.

До сфери інтересів OSINT входить збір і аналіз офіційних документів, не офіційних відкритих джерел, баз даних, комерційних та державних сайтів, соціальних медіа-ресурсів і багато іншого. Такий вид розвідки доповнює вже

існуючі, але не стає від того менш важливим. За результатами різних експертних оцінок, спеціальні служби провідних країн світу отримують від 50% до 95% інформації саме з відкритих джерел. При цьому частка витрат на ведення OSINT в бюджетах спецслужб цих країн рідко перевищує 1%.

OSINT сприяє швидкому розумінню командуванням особливостей місцевості ведення бойових операцій, супротивника, погодних умов та інших факторів. Тому основними напрямками застосування OSINT слід вважати наступні: забезпечення ситуаційного розуміння потенційних загроз і оперативної обстановки; отримання відомостей про характер загроз, рельєф місцевості, погодних умовах і людські ресурси; збір, обробка і аналіз інформації з метою надання необхідної інформації про місцевість проведення операції; надання інформаційних довідок з термінових питань; надання інформації, яка є основою при складанні оперативних документів; постійний моніторинг інформації з метою створення та поповнення баз даних з метою оцінювання та прогнозування розвитку ситуації; проведення інформаційних операцій.

Отже OSINT є достатньо потужним механізмом, який дає змогу зосередити зусилля на виконанні більш складних і вузько направлених завдань, не розпорошуючи інших зусиль на те, що можна отримати з відкритих джерел. Також OSINT дає змогу заповнювати інформаційні прогалини в разі нездатності інших видів розвідки виконати поставлену задачу. Основними напрямками застосування OSINT є підтримка військ та забезпечення ситуаційної обізнаності вищого керівництва.

КОМБІНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ З УРАХУВАННЯМ МЕТАДАНИХ

*О.В. Зайцев, к.т.н., доц.; О.С. Леонов
Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка*

Проблема формування рішення аналітиком про стан об'єкта інтересу, в умовах надходження інформації з багатьох джерел набуває дедалі більшої актуальності в ході проведення операції об'єднаних сил, під час розробки різноманітних інформаційних систем підтримки прийняття рішень.

Аналітик не може оцінити інформацію, що надходить від різних джерел, не маючи характеристик самих джерел інформації, так званих метаданих про ці джерела. Зазвичай метадані про джерела є припущеннями щодо їх актуальності, точності, правдивості, надійності тощо. Зважаючи на те що метадані можуть суттєво впливати на кінцеве рішення аналітика, адекватне формалізоване оцінювання інформації від різних джерел, представленої з метаданими джерел, є актуальним і складним завданням.

У роботах вітчизняних учених пропонуються підходи до математичного моделювання процесів комплексування даних на основі теорії свідчень, що передбачає використання гіпотез у вигляді точних імовірнісних оцінок.

У своїх останніх публікаціях зарубіжні дослідники пропонують використовувати теорію Демістера–Шейфера для випадків, коли вхідна інформація перебуває в межах значень, що відповідають ситуації.

Водночас питання оцінювання нечіткої інформації з декількох джерел з урахуванням метаданих про достовірність джерел залишаються недослідженими. Крім того, недослідженим залишається питання оцінювання

неточної інформації, коли аналітик має непевні метадані щодо достовірності джерела інформації.

В доповіді запропонований підхід до комбінування інформації з урахуванням метаданих про джерела на основі теорії Демпстера–Шейфера, застосування якого дасть можливість математично розрахувати імовірність стану об'єкта інтересу.

Комбінування інформації з різних джерел з урахуванням метаданих включає такі елементи: поточне коригування значень вхідного розподілу "маси" імовірностей інформації від кожного джерела; розрахунок інтегрованої "маси" імовірності інформації скоригованих джерел з використанням правила Демпстера або його ненормалізованої версії; аналіз та ранжування результатів інтеграції розподілів.

Комбінування інформації з декількох джерел дає можливість кількісно визначати інтегровану ймовірність перебування об'єкта інтересу в одному з можливих станів. Цей результат у подальшому може бути покладено в основу для прийняття командиром (начальником) обґрунтованого рішення, також може бути реалізовано у вигляді програмного забезпечення.

АЛГОРИТМ ЗВЕДЕНОГО АНАЛІЗУ РІЗНОРІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ІНТЕРВАЛЬНИМИ ОЦІНКАМИ

О.В. Зайцев, к.т.н., доц.

Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка

Завдяки стрімкому розвитку техніки і технологій збору інформації зростає роль технічних засобів та інформаційних технологій у добуванні та аналізі різномірних даних для підвищення ефективності інформаційного забезпечення ООС, відкриваються додаткові можливості підвищення достовірності і повноти отриманої інформації.

Інформація щодо стану об'єкта розвідки може являти собою сукупність певних тверджень-гіпотез, кожній з яких має бути надано кількісну оцінку ймовірності її реалізації в конкретній воєнно-об'єктовій обстановці. Зважаючи на все це, адекватне формалізоване оцінювання інформації з різних джерел, представленої в інтервальному вигляді, є актуальним і складним завданням.

У роботах вітчизняних учених пропонуються підходи до математичного моделювання інформаційно-аналітичних систем, які ґрунтуються на статистичних методах і теорії нечітких множин, що передбачають використання гіпотез у вигляді точних імовірнісних оцінок. В останніх роботах іноземних авторів пропонується використовувати теорію інтервального аналізу для випадків, коли вхідна інформація перебуває в межах значень, що відповідають об'єктовій ситуації. Водночас питання комбінування інформації з різних джерел, представленої в інтервальному вигляді, залишається невирішеним.

У доповіді розглядається алгоритм зведеного аналізу різномірної інформації з інтервальними оцінками в умовах невизначеності, застосування якого дасть можливість математично розрахувати та проранжувати гіпотези щодо станів об'єкту інтересу.

Алгоритм, за допомогою якого пропонується комбінувати (об'єднувати) й упорядковувати (ранжувати) надану інформацію базується на теорії свідчень Демпстера-Шейфера та інтервального оцінювання і включає такі процедури: нормалізація вхідних розподілів базових імовірностей; комбінування за допомогою правила Демпстера; нормалізація кінцевого розподілу базових

ймовірностей; визначення характеристик кінцевого розподілу базових імовірностей: функції довіри, функції правдоподібності, рангів гіпотез розподілу за величиною їх базової імовірності.

Запропонований алгоритм дасть змогу вирішити завдання адекватного формалізованого оцінювання стану об'єкта розвідки за даними в інтервальному вигляді, та завдяки поєднанню математичного апарату теорії Демпстера–Шейфера та інтервального аналізу дає можливість комплексно обробляти неповну й неточну інформацію в системах інформаційного забезпечення ООС. Перспективами подальших досліджень є обґрунтування та розроблення методики розрахунку інтервальних оцінок за даними нетехнічних видів спостереження за об'єктами в районі проведення ООС.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

*С.В. Хамула, к.т.н., доц.; Р.Г. Стамбірська
Воєнно-дипломатична академія ім. Є. Березняка*

Одним з перспективних напрямів впровадження сучасних інформаційних технологій є автоматизація процесів аналізу інформації. Для реалізації цього завдання вхідні дані мають бути представлені у формалізованому вигляді та супроводжуватись кількісними оцінками якості та достовірності. Найбільш простий і ефективний шлях проведення формалізації - це представлення інформації про об'єкти інтересу та їх стан у вигляді сукупності гіпотез із зазначенням імовірності реалізації кожної з них.

Р. Неєг свого часу запропонував методику аналізу інформації, в основу якої покладено принцип формування гіпотез з послідуною валідацією їх правдоподібності (адекватності) дедуктивним і абдуктивним методами. Однак його підхід передбачає, що весь аналіз цілком виконується людиною, тому пізніше ряд дослідників запропонували удосконалені варіанти його методики, в яких для виконання окремих кроків аналізу даних залучаються можливості сучасних інформаційних технологій.

Нещодавно А. Josang запропонував новий підхід до аналізу даних, який базується на розробленому ним математичному апараті – суб'єктивній логіці. Він отримав назву консенсусного оператора. Впровадження цього підходу виявилось досить плідним, зокрема, у вирішенні багатьох задач штучного інтелекту. Відмінність цього підходу полягає у тому, що розроблений метод дозволяє комплексувати суперечливі та протилежні за значенням твердження. Це дозволить використовувати у процесі оброблення інформації увесь інформаційний контент з певної проблематики та усі сформовані значущі гіпотези, навіть такі, що підтверджують або спростовують наявність певної властивості у об'єкта інтересу. Адже переважна більшість подій носять не масовий характер, не статистичний, а більше, поодинокий, а за останніми технологіями гібридний.

З огляду на вимоги до представлення інформації в автоматизованих системах кожній гіпотезі має бути надано числове значення достовірності її реалізації на практиці. Для більш узгодженого обміну інформацією в рамках розширення співпраці більший інтерес представляє методологія оцінки за стандартом НАТО. Стандартом кожній градації невизначеності поставлено у відповідність певний інтервал імовірностей у відсотках, що створює умови для проведення кількісних розрахунків при аналізі інформації.

Використання консенсусного оператора у поєднанні із методологією оцінювання інформації стандарту НАТО вирішує труднощі реалізації процесу формування і оцінювання гіпотез в автоматизованих системах аналізу інформації.

ЕМПІРИЧНА МОДЕЛЬ РОЗВІДУВАЛЬНО-ПОШУКОВОЇ ГРУПИ ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЕСТАФЕТНОГО ПОШУКУ

В.Т. Чупрун¹; Т.А. Сутюшев²

*¹Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз
ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса;*

²Національна академія Національної гвардії України

Завдання на прийняття рішення щодо проведення естафетного пошуку у заданій смузі та на визначеному напрямку вимагає знання переліку певних даних. Основними серед них є: час, що виділяється на пошук (згідно наказу); характер місцевості (цифрові карти висот, прохідності (пересіченість) ділянок маршруту; психофізичні можливості військовослужбовців складу розвідувально-пошукової групи.

Знання психофізичних можливостей необхідні для вирішення завдання з розподілу пошуку на естафетні етапи. Це завдання вирішується з урахуванням інтенсивності пошуку на кожному етапі, енергозатрат, які буде вимагати обраний маршрут на кожному етапі та часу, визначеного на його подолання. Всі ці показники функціонально взаємопов'язані.

Визначення показників, які входять до зазначеного функціоналу, буде значно полегшено, якщо психофізичні можливості військовослужбовців з їх загального переліку (з якого будуть формуватися естафетні команди), будуть задані відповідними формулярами на кожного військовослужбовця. Такі формуляри доцільно мати у кожному підрозділі (розвідувальному або спеціального призначення). Формуляр, серед інших, повинен мати дані, що характеризують здатність військовослужбовця до ведення пошуку (у тому числі естафетного). Насамперед до цих даних слід віднести інтенсивність та тривалість безперервного пошуку без суттєвого (в деяких випадках – обвального) падіння спеціальних можливостей військовослужбовців. Ці дані визначаються експериментальним методом, як правило, у лабораторних умовах з використанням методу велоергометрії або степ Гарвардського тесту, а також методу цитологічного дослідження, який дозволяє оцінювати ступінь втомленості людини. На базі отриманих експериментальних (емпіричних) даних будуються емпіричні моделі психофізичних можливостей військовослужбовців. В цілому, емпірична модель розвідувально-пошукової групи, сформованої для ведення естафетного пошуку, може бути побудована у спрощеному варіанті – методом усереднення даних окремих військовослужбовців.

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ЕСТАФЕТНОГО ПОШУКУ

В.Т. Чупрун¹; Т.А. Сутюшев²

*¹Харківський науково-дослідний інститут судових експертиз
ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса;*

²Національна академія Національної гвардії України

Спосіб проведення естафетного пошуку насамперед визначає розподіл на етапи та закріплення за ними визначених розвідувально-пошукових команд у конкретному складі, здатних вести пошук на етапі із заданою інтенсивністю. Наведеним процедурам передують процес визначення переліку військовослужбовців, які задовольняють наступним вимогам:

1) достатній досвід ведення розвідувально-пошукових дій в умовах, ідентичних отриманому завданню;

2) поточний (базовий) стан готовності до виконання завдання, у першу чергу – психофізичний стан;

3) час, необхідний на релаксацію після виконання поставленого завдання;

4) ступінь злагодженості військовослужбовців розвідувально-пошукової групи, що формується, зі складу естафетної команди;

5) можливість задіяння військовослужбовців на момент початку процесу підготовки до виконання завдання на тому чи іншому етапі естафетного пошуку (виходячи із місцезнаходження даного військовослужбовця).

Наведені вимоги пов'язані з відповідними показниками та критеріями пошуку, якими необхідно оперувати при визначенні потрібного складу естафетних команд.

ПІДТВЕРДЖЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ УРАХУВАННЯ ДОДАТКОВОГО ЧЛЕНА РІВНЯННЯ КАРМАНА ПРИ РОЗРАХУНКАХ ВНУТРІШНІХ ТЕЧІЙ ЗІ ЗМИКАННЯМ ПРИКОРДОННИХ ШАРІВ

Т.А. Сутюшев, к.військ.н., доц.

Національна академія Національної гвардії України

Запропонований у свій час при участі автора новий спосіб виводу рівняння Кармана дозволив включити у це рівняння додатковий член. Цей член ураховує в'язкісні ефекти на кордоні прикордонного шару, які необхідно приймати до уваги при змиканні прикордонних шарів у внутрішніх течіях. При розрахунках течій складність явища взаємодії прикордонних шарів обумовлює залучення напівемпіричних залежностей. Існує розходження між точними розрахунками і результатами визначення положення точки відриву(за допомогою рівняння Кармана), очевидно, будуть усунені урахуванням отриманого додаткового члена. Проведена оцінка порядку отриманого додаткового члена показала його зіставленість з порядками інших членів рівняння Кармана. Експериментальна перевірка додаткового члена полягає у визначенні факту змикання прикордонних шарів, що розвиваються на протилежних стінках каналу з встановленням впливу кожного шару роздільно за часом. Нестационарна завихреність, що утворюється при змиканні прикордонних шарів, кількісно ураховується за допомогою певної функції, яка залежить від числа Рейнольдса, повздовжнього градієнту тиску і відстані від точки змикання до січення, що розглядається.