

## СЕКЦІЯ 14

### ОПЕРАТИВНЕ (БОЙОВЕ) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЯ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ

Керівники секції: полковник Р.П. Надуваний;  
д.т.н. проф. О.М. Сотніков  
Секретар секції: майор Г.М. Сафарова

#### СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

*Р.П. Надуваний<sup>2</sup>; С.В. Закіров<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.; О.С. Марков<sup>2</sup>*

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

*<sup>2</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України*

Завдання РЕБ щодо забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України в сучасних умовах ведення збройної боротьби виконуються у взаємодії з силами та засобами родів військ та спеціальних військ Повітряних Сил.

Для виконання завдань РЕБ щодо забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України в сучасних умовах ведення збройної боротьби залучаються частини РЕБ повітряних командувань; вертолітна ланка РЕБ; окремий вузол РЕБ. Для індивідуального і взаємного захисту літаків від ураження зенітними ракетними комплексами, зенітної артилерії та бортової зброї винищувачів противника застосовуються індивідуальні засоби РЕБ літаків.

Проведений аналіз проблемних питань щодо налагодження ремонту наявних засобів РЕБ, закупівлі сучасних засобів іноземного виробництва, розробки новітніх засобів РЕБ.

Реалізація заходів щодо проведення капітальних ремонтів існуючих зразків техніки РЕБ, розробки новітніх засобів РЕБ та прийняття їх на озброєння забезпечить:

створення цілісної наземно-повітряної системи РЕБ з уніфікованими підсистемами управління, яка дозволить забезпечити ефективне виконання завдань радіоелектронної боротьби у різних видах операції та бою;

набуття військовими частинами РЕБ та авіацією Повітряних Сил нових оперативних можливостей щодо подавлення систем наведення високоточної зброї, та радіоелектронних систем управління військами та зброєю.

#### ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗНИЖЕННЯ РАДІОТЕПЛОВОЇ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ РОЗСПЮЧИХ ТА ПОГЛИНАЮЧИХ ПОКРИТТІВ

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; С.А. Безверхий  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В бойових діях сучасних воєнних конфліктів спостерігається широке застосування високоточної зброї, як складової розвідувально-ударних комплексів, на основі сучасних засобів виявлення, що значно загострило проблему підвищення ефективності заходів щодо зниження помітності

об'єктів. Виходячи з цього одним з найбільш значимих чинників підвищення ефективності заходів щодо зниження помітності військ та об'єктів, є засоби зниження помітності на основі розсіюючих та поглинаючих покриттів, застосування яких призводить до істотного зниження дальності та імовірності виявлення і ідентифікації об'єктів.

Проведено оцінку можливостей розвідки об'єктів апаратурою радіотеплової розвідки, яка встановлена на космічних апаратах, літаках-розвідниках та безпілотних літальних апаратах. Наведенні необхідні для розрахунків вихідні дані по об'єктам та умовам ведення розвідки. Отримано аналітичні вирази для розрахунку співвідношення сигнал/шум, що сприймається оком оператора на радіотепловому зображенні та ефективності зниження радіотеплової помітності об'єктів при їх захисті за допомогою розсіюючих та поглинаючих покриттів. Розроблено математичний апарат для оцінки ефективності зниження радіотеплової помітності об'єктів за рахунок використання розсіюючих та поглинаючих покриттів.

## **ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В СУЧАСНИХ ОПЕРАЦІЯХ І БОЙОВИХ ДІЯХ**

*Г.В. Певцов<sup>1</sup>, д.т.н., проф.; П.Т. Кульбίδα<sup>2</sup>; В.А. Лупандін<sup>1</sup>, к.т.н., с.н.с.  
<sup>1</sup>Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;  
<sup>2</sup>Головне управління оперативного забезпечення Збройних Сил України*

Аналіз сучасних військових конфліктів, у тому числі на сході України, свідчить, що радіоелектронна боротьба стає одним з ключових елементів сучасної війни.

Проведений аналіз поглядів на сутність, роль і місце радіоелектронної боротьби у сучасній збройній боротьбі, досвіду ведення радіоелектронної боротьби в локальних війнах і збройних конфліктах останніх десятиріч.

На основі аналізу і узагальнення визначені основні тенденції розвитку радіоелектронної боротьби, а саме:

- інтеграція сил і засобів РЕБ з засобами розвідки і вогневого ураження для нанесення комбінованих радіоелектронно-вогневих ударів;
- підвищення бойових можливостей сил та засобів РЕБ;
- застосування високоточної зброї для вирішення завдань РЕБ;
- випередження розробки засобів РЕБ з урахуванням прогнозів розвитку військової радіоелектроніки, а не реагування на розвиток радіоелектронної зброї противника;
- підвищення ролі безпілотних літальних апаратів при вирішенні завдань радіоелектронної боротьби;
- впровадження вірусів до комп'ютерних мереж через радіоканали.

**ІМІТАТОР РОБОТИ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ  
БОРЬБИ ДЛЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ  
РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ МЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ**

*Г.В. Певцов, д.т.н., проф.; В.А. Лупандін к.т.н., с.н.с.;*

*С.В. Закіров, к.т.н., с.н.с.; Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.*

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

Для тренування обслуг радіолокаційних станцій метрового діапазону запропоновано використання пристрою імітації роботи засобів радіоелектронної боротьби. У складі імітатора постановника перешкод пропонується використовувати персональну електронно-обчислювальну машину, що призведе до можливості управління режимами роботи, формування відповідної перешкоди та забезпечення заборони випромінювання на визначених частотах.

Виходячи з аналізу характеристик наявних радіолокаційних станцій визначена дальність між радіолокаційною станцією та запропонованим імітатором. Розрахована спектральна густина потужності перешкод на вході приймача радіолокаційної станції від реального постановника перешкод та запропонованого імітатора. Оцінена спектральна густина потужності перешкод, яка випромінюється передавачем запропонованого імітатора.

**РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАВДАНЬ ТА СПОСОБІВ  
ЗАСТОСУВАННЯ ОКРЕМОГО ВУЗЛА РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ  
БОРЬБИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ТА У ХОДІ ОПЕРАЦІЙ  
(БОЙОВИХ ДІЙ)**

*С.В. Стенько*

*Об'єднаний оперативний штаб Збройних Сил України*

Інтенсивний розвиток засобів розвідки, радіоелектронного подавлення, а також керованої та самонавідної на випромінювання зброї, досвід ведення радіоелектронної боротьби в локальних війнах, збройному конфлікті на сході України, а також зростання кількості своїх радіоелектронних засобів у бойових порядках угруповань військ викликають необхідність проведення заходів щодо радіоелектронного захисту систем і засобів управління наших військ.

Техніка радіоелектронної боротьби, яка знаходиться на озброєнні частин і підрозділів контролю не забезпечує виконання покладених на окремі вузли радіоелектронної боротьби завдань в повному обсязі.

На сьогоднішній день у Збройних Силах України не має єдиного підходу до комплектування частин і підрозділів радіоелектронної боротьби засобами контролю, крім цього існуючі зразки є морально застарілими за своїми принципами застосування, своїми тактико-технічними характеристиками та можливостями не відповідають вимогам сьогодення.

На основі проведеного аналізу завдань та способів застосування окремого вузла радіоелектронної боротьби розроблені пропозиції щодо оптимізації та покращення виконання завдань окремими вузлами радіоелектронної боротьби.

Розроблені пропозиції стосуються: оптимізації організаційно-штатної структури частин та підрозділів контролю; модернізації існуючої техніки, удосконалення програмного і математичне забезпечення для вирішення

завдань електромагнітної сумісності в угрупованнях військ; прийняття на озброєння новітніх зразків контролю.

Удосконалено перелік і зміст завдань окремого вузла радіоелектронної боротьби, способи їх застосування за рахунок визначення і додаткового введення нових часткових завдань.

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ БЛОКУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ**

*О.І. Тимочко<sup>1</sup>, д.т.н., проф.; В.О. Лабунець<sup>2</sup>*

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

*<sup>2</sup>Генеральний штаб Збройних Сил України*

До головних завдань на сучасному етапі боротьби з тероризмом відносять створення ефективної системи розвідки у складі антитерористичних структур. Одним з основних її складових елементів має бути система радіомоніторингу за роботою засобів радіозв'язку, яка дозволить викривати систему управління терористів і видавати інформацію, необхідну для роботи засобів радіоелектронної боротьби і дезінформації.

Результати аналізу використання можливих засобів зв'язку терористичними групами, частотно-часових характеристик їх сигналів указують на те, що радіоконтроль необхідно проводити у всій смузі частотного діапазону з різною тривалістю сигналу (посилки).

Для подавлення засобів зв'язку лідерів і членів терористичних груп з метою порушення системи управління при проведенні антитерористичних операцій пропонується використовувати надширокосмугові радіотехнічні системи, основу яких складає тракт формування та випромінювання надширокосмугових сигналів, що є достатньо пропрацьованим технічним рішенням. Його особливістю є широка смуга частот. Тому таким тракт може бути покладений в основу й при розробці та створенні конкурентно здатних засобів функціонального подавлення (ураження) засобів радіозв'язку.

У доповіді показано, що під функціональним подавленням засобів радіозв'язку противника розуміється такий вплив на засоби та канали радіозв'язку, при якому здійснення зв'язку не можливе. Під функціональним ураженням розуміється такий вплив спеціально сформованим електромагнітним імпульсом, при якому виникає незворотній вихід зі строю окремих елементів або функціональних пристроїв, що виключає самостійне відновлення функціонування радіоелектронних систем і потребує проведення ремонтно-відновлювальних заходів.

Розроблені імітаційні моделі (інформаційні технології) для автоматизованого розрахунку параметрів надширокосмугових сигналів для блокування засобів радіозв'язку противника залежно від їх тактико-технічних характеристик і особливостей навколишнього середовища.

Запропоновані моделі дозволяють визначати не тільки параметри сигналів, а й потрібний коефіцієнт направленої дії, розрахувати необхідні значення показників забезпечення електромагнітної сумісності з власними радіотехнічними системами.

Застосування розроблених імітаційних моделей дозволяє автоматизувати результати розрахунків засобів функціонального придушення (ураження) засобів радіозв'язку противника для внесення перешкоди у їх роботу.

## **ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ І ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА**

*В.В. Коваль, к.військ.н., с.н.с.*

*Воєнно-наукове управління Генерального штабу Збройних Сил України*

Одним із важливих завдань побудови комплексної системи захисту військового об'єкту є визначення раціонального складу засобів маскування військового об'єкту від технічних засобів розвідки (ТЗР) противника. Ефективне виконання завдання маскування військових об'єктів від ТЗР противника досягається за рахунок формування "випереджувальної" тактики маскування, яка формується за результатами розгляду можливих варіантів протидії ТЗР противника на усіх етапах операції (бойових дій). При цьому, під раціональним розуміється збалансований склад сил і засобів маскування військових об'єктів від ТЗР противника, який забезпечує потрібні рівні ефективності маскування в умовах ресурсних обмежень.

Вибір раціонального складу засобів маскування військових об'єктів від ТЗР противника доцільно проводити за такими етапами: *перший* – формування вихідних даних; *другий* – прогнозування дій ТЗР противника на етапі операції (бойових дій); *третій* – визначення можливих варіантів застосування ТЗР противника на етапі операції (бойових дій); *четвертий* – складання переліку демаскуючих ознак військових об'єктів на етапі операції (бойових дій); *п'ятий* – формування моделі загроз для кожного військового об'єкту від застосування ТЗР противника; *шостий* – складання переліку сил та засобів маскування для усунення демаскуючих ознак для кожного військового об'єкту на етапі операції (бойових дій); *сьомий* – формування матриці відношень між демаскуючими ознаками та засобами маскування для їх усунення; *восьмий* – розрахунок часткових показників ефективності застосування сил і засобів маскування для усунення демаскуючих ознак військового об'єкту; *дев'ятий* – розрахунок узагальненого показника ефективності застосування сил і засобів маскування для усунення демаскуючих ознак військового об'єкту; *десятий* – ранжирування сил і засобів маскування по пріоритетності в залежності від отриманих значень їх узагальненого показника ефективності; *одинадцятий* – вибір з переліку варіантів раціонального складу сил і засобів маскування військових об'єктів від ТЗР противника.

Для реалізації вказаного алгоритму використовуються методи експертного оцінювання (опитування); планування експерименту, аналізу ієрархій; таксономії, комбінаторного програмування.

### **СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПОРЯДОК ВІДНОВЛЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ (БОЙОВОГО ЗЛАГОДЖЕННЯ) ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) РЕБ ПС ЗС УКРАЇНИ**

*М.П. Донченко<sup>1</sup>; С.В. Закіров<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.; В.А. Лупандін<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.;  
А.І. Резніченко<sup>2</sup>*

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

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

Аналіз ведення збройної боротьби в сучасних умовах показали високу ефективність застосування сил та засобів РЕБ. В той же час удосконалення радіоелектронних засобів управління зброєю, розвиток інформаційних

технологій, вдосконалення засобів обробки, зберігання, розподілу та передачі інформації приводять до зміни форм та способів ведення збройної боротьби. У зв'язку з цим задачі відновлення боєздатності (бойового злагодження) частин (підрозділів) РЕБ ПС ЗС України є актуальними.

В доповіді розглядаються сучасні погляди на порядок відновлення боєздатності (бойового злагодження) частин (підрозділів) РЕБ ПС ЗС України. Розглянуті особливості та порядок роботи посадових осіб частин (підрозділів) РЕБ при організації переміщення частин (підрозділів) РЕБ до району відновлення боєздатності (бойового злагодження), проведення рекогносцировки району відновлення боєздатності (бойового злагодження), здійснення переміщення частин (підрозділів) РЕБ, порядок розміщення частин (підрозділів) РЕБ у визначеному районі та особливості їх всебічного забезпечення, особливості планування та проведення занять індивідуальної та фахової підготовки у складі бойових розрахунків та підрозділу РЕБ.

Розглянуті особливості на порядок відновлення боєздатності спрямовані на набуття частинами (підрозділами) РЕБ ПС ЗС України здатності виконувати покладені на них завдання відповідно до сучасних вимог.

### **ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРЬБИ В СИСТЕМІ ППО**

*Певцов Г.В., д.т.н., проф., С.В. Закіров, к.т.н., с.н.с.; А.І. Резніченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Радіоелектронна боротьба в системі ППО організовується і ведеться з метою порушення управління силами і засобами повітряного нападу противника; зниження ефективності ударів його авіації по важливих об'єктах, військах і ведення радіоелектронної розвідки; підвищення стійкості своїх систем і засобів управління. В той же час в умовах технічної застаріlosti і обмежених можливостей засобів ураження і розвідки повітряного противника, засобів автоматизації для одночасного (спільного) застосування різнорідних сил і засобів ППО актуальним питанням є вироблення пропозицій з підвищення ефективності застосування наявних сил та засобів РЕБ в системі ППО.

В доповіді розглядаються сучасні вимоги до РЕБ в системі ППО, особливості організації взаємодії частин (підрозділів) РЕБ для спільних дій в системі ППО, шляхи подальшого розвитку форм і способів радіоелектронної протидії та подавлення РЕЗ повітряного противника в системі ППО. Запропоновані перспективні шляхи розвитку РЕБ в системі ППО.

Розглянуті питання спрямовані на підвищення ефективності системи ППО з урахуванням застосування різнорідних сил та засобів РЕБ видів Збройних Сил України, забезпечення їх розгортання в операціях (бойових діях), ефективного застосування своїх військ (сил), озброєння і військової техніки під час виконання визначених завдань, а також зниження ефективності застосування військ (сил) і зброї противника.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ПО ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ДІЙ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ РЕБ ПС ЗС УКРАЇНИ**

*С.В. Закіров, к.т.н., с.н.с.; Г.В. Мегельбей, к.т.н., с.н.с.; А.І. Резніченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

В сучасних умовах ведення збройної боротьби однією зі сторін досягнення переваги над противником є виконання завдань по введенню противника в оману. Одним із основних способів по введенню противника в оману в Повітряних Силах Збройних Сил України є проведення демонстративних дій, які становлять собою навмисний показ противнику спеціально виділеними силами і засобами діяльності дій частин (підрозділів) ПС ЗС України на відволікаючих напрямках (у районах) з метою привернути його увагу до них і скласти хибну уяву об районах (напрямок) дій частин (підрозділів). Найбільш ефективним способом проведення демонстративних дій є забезпечення прихованості діяльності і введення противника в оману відносно діяльності частин (підрозділів) ПС ЗС України, створення радіоелектронної обстановки, що відповідає демонстративним діям.

В доповіді розглядаються заходи проведення демонстраційних дій зі складу частин (підрозділів) РЕБ ПС ЗС України. Запропоновані склад виділених груп РЕБ (мобільних груп), їх задачі, порядок пересування, управління та взаємодії з аналогічними групами родів військ ПС ЗС України. Особливу увагу приділено порядку (алгоритму) проведення демонстративних дій цими групами, відпрацювання заходів з введення противника в оману.

Розглянуті пропозиції по порядку проведення демонстраційних дій силами та засобами РЕБ ПС ЗС України спрямовані на нав'язуванні противнику хибної уяви про стан та побудову ППО і способів відбиття його ударів.

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ВІД ВПЛИВУ СУЧАСНИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ ТА УРАЖЕННЯ**

*Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; Г.В. Мегельбей, к.т.н., с.н.с.; А.І. Резніченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Основні шляхи розвитку радіоелектронного захисту повинні бути направлені на зменшення або спотворення того або іншого інформаційного параметру, що використовується в тій або іншій системі самонаведення чи виявлення. Для цього повинні використовуватися пасивні засоби маскування, які не вимагають апріорних відомостей про напрям застосування засобів ураження і детальної інформації про їх характеристики.

Проведений аналіз принципів побудови і функціонування сучасних й перспективних засобів виявлення та ураження на основі високочотної зброї. Наведені заходи для зниження помітності озброєння та військової техніки в усіх діапазонах довжин хвиль електромагнітного спектру. Проведені оцінки радіоелектронного захисту об'єктів військового призначення на основі використання перспективних пасивних засобів захисту, які показують принципову можливість забезпечення необхідних значень відбивних властивостей об'єктів захисту на робочих частотах сучасних та перспективних засобів ураження. Визначені позитивні аспекти використання запропонованих пропозицій для радіоелектронного захисту озброєння та військової техніки.

## **РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ВІЙНІ**

*Г.М. Сафарова*

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

На сьогоднішній день роль і значення інформації досягли майже піку в своєму розповсюдженні та застосуванні. Інформаційний простір тісно пов'язаний з розповсюдженням інформації. Сучасне суспільство, завдяки інтенсивному використанню інформації, робить акцент на споживання та вико-ристання інформації через ЗМІ, INTERNET, соціальні мережі та інші джерела інформації. Використання інформації в конкретних цілях передбачає успішне управління різними процесами в суспільстві або затримку розвитку цих процесів.

Інформаційний продукт спроможний модифікуватися заради будь-яких цілей. Вдале використання інформаційного продукту може ввести противника в оману, знизити його боєготовність, а також підштовхнути до прийняття неправильного рішення. Створення сприятливого інформаційного середовища дає можливість відображати віртуальну реальність, яку противник найчастіше сприймає за дійсну. Точкою відліку в інформаційній війні вважається інформаційний простір зі своїми закономірностями, які диктують обраний варіант інформаційної поведінки.

### **АДАПТИВНИЙ ПАСИВНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА НАВЕДЕННЯ ЗБРОЇ**

*В.А. Лупандін, к.т.н., с.н.с.; Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; О.М. Порохончук  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На основі аналізу тактико-технічних характеристик сучасних та перспективних систем виявлення та наведення зброї запропоновано використання засобів адаптивного пасивного захисту на основі композитного радіоізотопного покриття з чотирьохбарвним деформуючим фарбуванням та джерелом перемінного магнітного поля.

Показана принципова можливість зниження помітності об'єктів практично у всьому діапазоні довжин хвиль електромагнітного спектру, при жорстких вимогах до масо-габаритних характеристик за рахунок одночасної дії декількох фізичних явищ та процесів. Проведені оцінки підтверджують збільшення поглинання електромагнітних хвиль, вирівнювання радіояскравих контрастів між покриттям й підстилаючою поверхнею та спотворювання зовнішній вигляду об'єктів.

### **ПАСИВНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ТА ЛАЗЕРНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА НАВЕДЕННЯ ЗБРОЇ**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; В.А. Таршин, д.т.н., доц.;  
Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.;*

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

Запропоновано для пасивного захисту об'єктів від радіолокаційних та лазерних систем виявлення та наведення зброї використання композитного радіоізотопного покриття з акусто-оптичним модулятором. Оцінено



розсіювання випромінювань на неоднорідностях провідностей матеріалу,  $\alpha$ -радіоактивних вкрапленнях та внутрішній структурі треків  $\alpha$ -часток радіоізотопного композитного покриття; загасання випромінювань за рахунок іонізації прилегло до радіоізотопного композитного покриття шару оточуючого середовища, а також на треках  $\alpha$ -часток в результаті нерівноважених процесів; перетворення випромінювань на нелінійності радіоізотопного композитного покриття. Крім того застосування акусто-оптичного модулятора призводить до того, що значна частина енергії лазерного променю зосереджується у вузьких кутових секторах (головних дифракційних максимумах), а в кутових секторах, відмінних від напрямів розповсюдження головних дифракційних максимумів діаграми розсіяння дифракційної решітки, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності лазерного променю.

### **МОЖЛИВИЙ ПІДХІД ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ЗАВДАНЬ РАДІАЦІЙНОЇ, ХІМІЧНОЇ, БІОЛОГІЧНОЇ РОЗВІДКИ**

*С.І. Поплавець; Г.А. Дробаха, д.військ.н., проф.; О.В. Циганко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Обсяг завдань з радіаційної, хімічної, біологічної (РХБ) розвідки в умовах РХБ зараження складається із завдань, які вирішуються в інтересах тактичних та оперативного-тактичного ланок управління. Можливий обсяг завдань з РХБ розвідки визначається з урахуванням черговості виконання цих завдань. Виконання першочергових завдань розвідки направлено на забезпечення управління з'єднання (частини, підрозділу) інформацією необхідною для відновлення боєготовності військ. Основними показниками обсягу завдань РХБ розвідки будуть: кількість маршрутів, які підлягають розвідці, і їх протяжність; кількість районів і об'єктів, які підлягають розвідці, і їх площа.

Виходячи з цього можна прийняти, що в цілому підхід щодо визначення обсягу завдань з РХБ розвідки може бути представлений у вигляді структурно-логічної схеми. Кожна з вхідних завдань РХБ розвідки має свій порядок логічного і аналітичного рішення. Перераховані вище показники будуть визначатися масштабами РХБ зараження. Однак самі по собі масштаби РХБ зараження не є остаточними умовами для визначення можливого обсягу завдань з РХБ розвідки. При визначенні обсягу завдань необхідно виявити ступені важливості кількість районів, де необхідно знати РХБ обстановку, площу кожного з них і сумарну, а також кількість маршрутів, що підлягають розвідці, протяжність кожного з них і сумарну протяжність.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОРЯДКУ ПОСАДКИ ЕКІПАЖУ В ЗАРАЖЕНИЙ ЛІТАК (ВЕРТОЛІТ) НА ЗАРАЖЕНОМУ АЕРОДРОМІ**

*Г.Б. Гишко, к.військ.н., доц.; О.В. Колмогоров  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Аналіз керівник документів та методичних рекомендацій щодо дій льотного та авіаційно-інженерного складу при посадці екіпажу в заражений літак (вертоліт) на зараженому аеродромі не дають можливість виробити єдине

розуміння алгоритму дій військовослужбовців та правил посадки в заражений літак у засобах захисту.

Хоча в додаткових нормативах для підрозділів Повітряних Сил Збройних Сил України передбачено умови (порядок) дій екіпажу при посадці в заражений літак (вертоліт) на зараженому аеродромі, але разом з цим залишається ціла низька не достатньо розкритих питань щодо: порядку зняття засобів індивідуального захисту льотним складом; ролі та участі авіаційно-інженерного складу в наданні допомоги екіпажу (за необхідності); заходів безпеки, унаслідок чого можливе зараження екіпажу.

Вироблення єдиного підходу до порядку дій під час посадки екіпажу в літак (вертоліт) у випадку його зараження радіаційними, отруйними речовинами та біологічними засобами надасть можливість більш якісно організувати та проводити підготовку та об'єктивно оцінювати рівень навченості льотного та авіаційно-інженерного складу під час виконання завдань на зараженому аеродромі.

### **СІТЬОВІ ГРАФІКИ В РОБОТІ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬК РХБ ЗАХИСТУ**

*С.І. Поплавець; В.Ф. Третяк, к.т.н., с.н.с., доц.;*

*С.М. Власік, к.т.н., с.н.с.; М.В. Василець*

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

Збільшення обсягу та різноманітності заходів управління надзвичайно ускладнюють зв'язки між різними процесами організації РХБ захисту, стрімко збільшують обсяг інформації, яка необхідна органам управління для здійснення управління силами та засобами РХБ захисту. За даних умов виникає потреба в адекватному аналізі та своєчасному реагуванні органів управління військ РХБ захисту на зміни в обстановці та прийнятті обґрунтованих рішень. Ці особливості вимагають застосування в роботі органів управління військ РХБ захисту аналітичних методів. Для організації РХБ захисту під час підготовки до бойових дій найбільш придатними є сітьові графіки. Метод мережевого планування дозволяє вибрати оптимальну послідовність дій, робіт, обґрунтовано розподілити ресурси, підвищити ефективність управлінських функцій. Запропоновано проводити роботи під час побудови сітьових графіків в ході організації РХБ захисту в такій послідовності: встановлюються мета та директивні строки виконання розробки та складання вузлових подій сітьової моделі (робіт); розподіл сил та засобів (ресурсів); визначення переліку та тривалості робіт; розподіл робіт між окремими виконавцями та визначення послідовності їх виконання; побудова початкового сітьового графіку та проведення його аналізу; коректування (оптимізація) сітьового графіку з метою його покращення; складання зведеного сітьового графіку та розрахунок його параметрів; вивчення обов'язків виконавцями відповідно з розробленим сітьовим графіком.

## **НЕОБХІДНІСТЬ ВИРОБЛЕННЯ ЄДИНОГО ПІДХОДУ В РОЗУМІННІ УМОВ ТА ПОРЯДКУ ВИКОНАННЯ НОВИХ НОРМАТИВІВ З РХБ ЗАХИСТУ**

*Г.Б. Гишко, к.військ.н., доц.; Р.Ж. Малицький  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Аналіз введених в дію у 2018 році Нормативів з радіаційного, хімічного, біологічного захисту змусив зосередити увагу на нормативі, який раніше не входив до переліку найменувань нормативів, а саме нормативу № 16 "Знімання ЗЗК та протигаза".

Зміст зазначених умов (порядок) виконання нормативу дає можливість сформулювати уявлення як діє військовослужбовець при знятті зараженого загальновійськового захисного комплексу, і не дає розуміння, де відбувається (крім того, що місцевість незаражена) його знімання та що з цим комплектом відбувається у подальшому.

У зв'язку з тим, що нормативи повинні відпрацьовуватися на фоні тактичної обстановки та у послідовності, яку диктує ця обстановка, визначена послідовність знімання засобів індивідуального захисту не дає можливості на необхідному рівні підготувати особовий склад, щодо знімання засобів захисту після проведення спеціальної обробки індивідуальної зброї та проведення часткової санітарної обробки.

На підставі вищезазначеного постає необхідність додатково більш ретельно розглянути алгоритм дій військовослужбовців під час зняття засобів індивідуального захисту у комплексі з зазначеним порядком дій у нормативах № 13 "Часткова спеціальна обробка" та № 14 "Часткова спеціальна обробка під час зараження отруйними речовинами і біологічними засобами противника".

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ**

*Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; Г.В. Рибалка, к.т.н., с.н.с.;  
С.М. Власік, к.т.н., с.н.с.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Одним з найбільш значимих чинників підвищення ефективності заходів щодо зниження помітності військ та об'єктів, є засоби зниження помітності на основі спеціальних покриттів, застосування яких призводить до істотного зниження дальності та імовірності виявлення й ідентифікації військ та об'єктів.

На основі аналізу тенденцій розвитку технічних засобів розвідки демаксуючих ознак озброєння та військової техніки та існуючого стану теоретичних та технологічних основ створення спеціальних покриттів для зменшення помітності об'єктів визначені основні демаскуючі ознаки сил та засобів Повітряних Сил Збройних Сил України, тенденції розвитку засобів виявлення та ураження об'єктів захисту та поточний стан розробок і нових технічних рішень й основні характеристики відомих спеціальних покриттів.

## **СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ ДЛЯ БОРОТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ**

*Г.В. Мегельбей, к.т.н., с.н.с.; В.А. Лупандін, к.т.н., с.н.с.; А.І. Резніченко  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Зростаюча кількість електронних засобів розвідки та систем наведення високоточної зброї, працюючих в оптичному діапазоні електромагнітного спектру, обумовили ситуацію, при якій ефективність бойових дій суттєво залежить від переваги в цій області. Таким чином, задача виявлення та подавлення оптико-електронних засобів (ОЕЗ) безпілотних літальних апаратів (БПЛА) противника є актуальною.

Вирішення цієї задачі можливе за допомогою розробки систем (станцій, комплексів) оптико-електронної протидії, при роботі яких передбачається ураження (подавлення) чутливих елементів приймачів ОЕЗ БПЛА за рахунок дії потужного імпульсного випромінювання оптичного діапазону. Аналіз створення озброєння та військової техніки у світі свідчить про наявність багатьох розробок провідними країнами світу саме засобів подавлення на базі силових лазерів.

Перевагами лазерних систем є висока швидкість променя, скритність роботи, невичерпаний боєзапас (обмежується подачею енергії). При застосуванні лазерних систем по БПЛА не треба враховувати міжнародні обмеження на застосування осліплюючої зброї.

У доповіді наведені перспективні шляхи щодо розробки систем і засобів оптико-електронного подавлення для боротьби з БПЛА.

### **ВИБІР ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ БОЙОВОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ**

*Г.В. Мегельбей, к.т.н., с.н.с.; В.А. Лупандін, к.т.н., с.н.с.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Одним з важливих напрямків створення нових зразків озброєння й військової техніки є розробка систем і засобів оптико-електронного подавлення (ОЕП).

У доповіді розглядається можливість розробки нової перспективної бойової лазерної системи для боротьби з малопомітними повітряними цілями. Показано, що створення бойового лазера, якій складає основу бойової лазерної системи, може бути здійснено на основі різних лазерних технологій, а саме: газових лазерів; хімічних лазерів; твердотільних лазерів.

Проведено аналіз напрямків створення в провідних країнах світу бойових лазерних систем наземного (надводного) базування.

Обґрунтовано вибір бойової лазерної системи на основі волоконних лазерів, які на відміну від інших типів лазерів мають високий коефіцієнт корисної дії (30 %) та мають відносно малі масо-габаритні характеристики.

**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ФОРМАЛІЗОВАНОЇ МОДЕЛІ ОПИСУ ПРОЦЕСУ ВІДБИТТЯ (ЗАМИКАННЯ) ІМПУЛЬСНОГО ПОТУЖНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ УКТ ВІД ШТУЧНО СТВОРЕНОГО ВИСОКОПРОВІДНОГО СТАНУ ІОНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.,  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Розробку формалізованої моделі опису процесу відбиття (замикання) імпульсного потужного ЕМВ УКТ від штучно створеного високопровідного стану іонізованого середовища (далі моделі опису процесу відбиття (замикання ЕМВ) здійсним відповідно до процесу його формування. Для цього умовно представимо високопровідний канал у вигляді структури, що включає наступні стадії розвитку пробою та відповідно замикання потужного ЕМВ УКТ:

– лавинну (доплазмову), коли в лавині розподілом зарядів, в залежності від поля  $E_1$ , яке створюється електронами та іонами, утвореними в процесі іонізації атомів при пробіі газу, можна знехтувати.

Середовище характеризується рівноважною (максвелівською) функцією розподілу заряджених часток, концентрація яких незначна та визначається величиною активності радіоізотопного джерела, електронна температура визначається функцією розподілу заряджених часток, дифузією часток можна знехтувати.

Плазмова частота визначається концентрацією заряджених часток.

Провідність слабоіонізованого середовища незначна та визначається концентрацією електронів та нейтральних часток;

– плазмово-лавинну, коли спотворення зовнішнього поля  $E_0$  все ще дуже мале, а тиск індукваного поля  $E_2/4\pi$  стає значним та істотно впливає на динаміку розвитку плазмової лавини, характер її радіального розширення. На цьому етапі виникає сильно іонізоване середовище, яке характеризується квазірівноважною функцією розподілу заряджених часток.

В залежності від діапазону частот ЕМВ в плазмовій лавині будуть мати місце процеси поглинання енергії зовнішнього поля, які визначають час розвитку лавини.

– плазмово-стрімерну, коли поле  $E_1$  повністю компенсує зовнішнє поле  $E_0$ . На цій стадії відбуваються посилення зовнішнього поля поза стрімерній області, охолодження плазми стрімера і інтенсивна рекомбінація. Внаслідок поглинання рекомбінаційного випромінювання відбувається зародження нових лавин і їх прискорене поширення в посиленому електричному полі.

**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ФОРМАЛІЗОВАНОЇ  
МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПИСУ МОДИФІКОВАНИХ  
ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТВЕРДОТІЛЬНОГО  
ПЛАЗМОВОГО СЕРЕДОВИЩА З ГЕКСАФЕРИТОВИМИ  
ЕЛЕМЕНТАМИ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ПІД ВПЛИВОМ ПОТУЖНОГО  
ЕМВ УКТ**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф., М.М. Ясечко, к.т.н.,  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Відповідно до концепції захисту РЕЗ ОБТ від імпульсного потужного ЕМВ УКТ екранування корпусів РЕЗ наземних типів ОБТ з використанням природоподібних технологій, які забезпечать виконання вимог до засобів захисту, пропонується здійснювати на основі твердотільних матеріалів з використанням плазмових технологій.

Синтез ефективних екрануючих матеріалів обумовлює необхідність підбору відповідних типів речовини та визначення електрофізичних характеристик синтезованого матеріалу, в першу чергу, діелектричної та магнітної проникностей.

Модель опису модифікованих електрофізичних властивостей твердотільного плазмового середовища з гексаферитовими елементами визначає поглинаючі та розсіюючі властивості захисного матеріалу, використання якого доцільно в умовах впливу зброї електромагнітного імпульсу та радіочастотної зброї. Але в умовах впливу лазерної зброї потік електромагнітної енергії, що падає на поверхню екрана від потужного теплового джерела, за рахунок її поглинання призведе до нагріву та можливого руйнування речовини захисного матеріалу. Тому опис модифікованих електрофізичних властивостей твердотільного плазмового середовища необхідно доповнити тепловою моделлю та визначити умови, при яких забезпечується найбільше відбиття лазерного випромінювання.

**АЛГОРИТМ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО  
ВИЯВЛЕННЯ-ОЦІНЮВАННЯ ДАЛЬНОСТІ ДО ЦІЛІ З ЗАДАНОЮ  
ТОЧНІСТЮ ПРИ РАДІОЕЛЕКТРОННОМУ ПОДАВЛЕННІ**

*Д.В. Карлов, д.т.н., с.н.с.; А.Я. Яцуценко, к.т.н., с.н.с.;  
М.Ф. Пічугін, к.військ.н., проф.; А.Д. Карлов; І.М. Пічугін; М.В. Борцова  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сутність запропонованого способу багатоканального за часом енергетичного виявлення радіосигналів при амплітудній обробці інформації і впливі активних маскувальних перешкод, ґрунтується на перевірці статистичних гіпотез за критерієм мінімуму середнього ризику і полягає у тому, що використовується амплітудне відношення правдоподібності, яке ґрунтується на законі збереження енергії і байєсівському підході максимального використання апріорних даних і полягає у визначенні відношення плинних оцінок суми модулів вибірок амплітуди суміші радіосигналу і шуму на інтервалі аналізу, рівному тривалості сигналу до значень, усереднених за декілька попередніх інтервалів аналізу оцінок суми модулів вибірок амплітуди шуму протягом періоду слідування радіосигналів, містить декілька часових каналів визначення амплітудного відношення

правдоподібності, максимально зрушених у часі на половину інтервалу аналізу, і включає визначення каналу з максимальним амплітудним відношенням правдоподібності, визначення енергетичного відношення правдоподібності, порівняння його з порогом прийняття рішення, що визначається за критерієм Неймана-Пірсона, та прийняття рішення про квазіоптимальне виявлення радіосигналу і корегування часового положення при перевірці оптимальності виявлення за максимумом амплітудного відношення правдоподібності в діапазоні часу, еквівалентному діапазону можливих флуктуацій плинного значення суми вибірок модулів амплітуди шуму відносно їх усередненого рівня.

Врахування впливу активної маскувальної перешкоди здійснюється в каналі виявлення активної перешкоди, в якому використовується значення усередненої енергії шуму в умовах відсутності активної шумової перешкоди.

Прийняття рішення про виявлення радіоперешкоди здійснюють після порівняння значення енергетичного відношення правдоподібності в кожному інтервалі аналізу за критерієм « $m$  із  $m$ », при довільному законі розподілу випадкових величин, з порогом прийняття рішення.

Уточнення дальності виявлення здійснюється шляхом зменшення кроку інтервалів аналізу в межах значень каналу з максимальним байесовим відношенням правдоподібності.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ ДЛЯ БОРОТЬБИ З РОЯМИ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*В.А. Лупандін<sup>1</sup> к.т.н., с.н.с.; П.О. Мироненко<sup>2</sup> к.т.н., доц.;*

*Г.В. Мегельбей<sup>1</sup> к.т.н., с.н.с.*

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

*<sup>2</sup>Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського*

На сучасному етапі розвитку та нарощування спроможностей системи ППО одним з актуальних питань є виявлення та ураження малорозмірних цілей малої радіолокаційної контрастності типу БПЛА.

В США створена система ройової зброї. Вона представляє собою декілька БПЛА, які об'єднані в рой, що керується як одно ціле.

Подібна тактика застосування БПЛА приймається на озброєння провідними країнами світу.

БПЛА спроможні функціонувати як індивідуально так й в групі під керуванням однієї людини. Це дозволяє безпілотникам самостійно виявляти цілі, обирати маршрути підльоту до них та знищувати їх. Аналогічні розробки проводяться в Російській Федерації та Китаї.

Засоби РЕБ унеможливають виконання завдань БПЛА але не призводять до його функціонального ураження, що дає можливість противнику повернути свій БПЛА неушкодженим.

Одним з напрямків боротьби з роями БПЛА є створення зразків електромагнітної зброї, вражаючим фактором якої є потужне імпульсне електромагнітне випромінювання, під впливом якого радіоелектронні засоби БПЛА втрачають працездатність.

Перевагами застосування таких засобів є висока швидкість випромінювання; одночасний вплив на радіоелектронні та оптико-електронні засоби; скритність застосування; економічність; відсутність катастрофічних наслідків впливу на навколишнє середовище та відсутність масових руйнувань.

**ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА  
НАДІЙНОСТІ АВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ДІЇ З УРАХУВАННЯМ ЇХ ВАРТОСТІ**

*В.І. Грідін, к.т.н., с.н.с.; С.А. Безверхий*

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

Новітні технологічні розробки щодо функціональних засобів ураження (ФЗУ) (електромагнітна зброя), що є зброєю нового покоління, дозволяють використовувати їх у якості авіаційних боєприпасів. Ці засоби ураження мають поширені бойові можливості по ураженню (подавленню) різноманітної номенклатури цілей за рахунок раптової та миттєвої дії короткочасного потужного електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону, характеризується високою скритністю та живучістю, відсутністю наслідків застосування для навколишнього середовища та не смертністю для особового складу.

Нажаль велика собівартість виготовлення електромагнітних авіаційних засобів ураження (ЕМАЗУ) вимагає економічно обґрунтованих вимог до надійності зразка та необхідної кількості випробувань на етапі їх підтвердження. При застосуванні в якості авіаційних засобів ураження в силу присутності фактору застосування ЕМАЗУ, виникає необхідність використання наряду засобів для ураження цілі з заданою ефективністю. Крім того велика собівартість виготовлення ФЗУ вимагає економічно обґрунтованих вимог до надійності зразка засобу та необхідної кількості випробувань на етапі підтвердження заданих вимог по їх надійності.

Одним з можливих методів визначення раціонального значення узагальненого показника надійності ФЗУ може бути метод, заснований на знаходженні мінімуму вартісних витрат, пов'язаних з втратою певної кількості ФЗУ в експлуатації із-за їх ненадійності і при бойовому застосуванні з урахуванням розсіювання і помилки прицілювання, а також з необхідним об'ємом випробувань при оцінці можливості їх застосування з метою підтвердження заданого рівня надійності.

В роботі досліджується актуальна задача розробки методу визначення узагальненого показника надійності ЕМАЗУ з урахуванням особливостей етапів випробувань та бойового застосування. Задача визначення раціонального значення узагальненого показника надійності ЕМАЗУ розв'язується послідовно: спочатку на етапі випробування партії ЕМАЗУ для визначення показника їх надійності, а потім на підставі отриманого рішення, розв'язується задача визначення ймовірності ураження об'єктів і необхідної кількості наряду ЕМАЗУ для вирішення задачі ураження наземних цілей. Запропонований метод визначення узагальненого показника надійності ЕМАЗУ по показнику «бойова ефективність – надійність – вартість», може використовуватися при прийнятті рішення для обґрунтування тактико-технічних вимог до зразків електромагнітної зброї.



## **МЕТОД ТА ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ОТВОРІВ КОРПУСІВ ТА КАБЕЛЬНИХ КАНАЛІВ ВВЕДЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІД ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.; О.Б. Танцюра, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Запропоновані метод та пристрій захисту отворів корпусів і кабельних каналів введення радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки від впливу потужного імпульсного електромагнітного випромінювання ультракороткої тривалості.

Метод полягає в зміні електрофізичних властивостей іонізованого повітряного середовища при розповсюдженні в ньому потужного електромагнітного випромінювання, а саме створенні слабоіонізованої плазми при впливі потужного електромагнітного випромінювання, яка замикає це електромагнітне випромінювання не пропускаючи його в каскади радіоелектронних засобів.

В якості практичної реалізації методу запропоновано пристрій захисту радіоелектронних засобів від впливу потужних електромагнітних випромінювань через отвори в їх корпусах та по кабельних каналах введення, що завдяки одночасній дії декількох фізичних явищ та процесів, забезпечує захист та екранування потужного електромагнітного випромінювання та задовольняє вимоги до масогабаритних характеристик радіоелектронних засобів.

## **ОБГРУНТУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ШОДО ЗАХИСТУ ОТВОРІВ КОРПУСІВ ТА КАБЕЛЬНИХ КАНАЛІВ ВВЕДЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІД ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.; О.Б. Танцюра, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Обгрунтовано принципи побудови та запропоновані рекомендації щодо захисту отворів корпусів та кабельних каналів введення радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки від потужного імпульсного електромагнітного випромінювання ультракороткої тривалості. Захист від потужного імпульсного електромагнітного випромінювання запропоновано здійснювати за рахунок використання хвильоводної насадки та нанесення на її внутрішній поверхні шару з  $\alpha$ -радіоактивної речовини у вигляді тонкої плівки. Передбачається використовувати хвильоводну насадку в отворах корпусів радіоелектронних засобів або у якості такої, через яку здійснюється введення кабелів в радіоелектронні засоби.

В області розташування радіоізотопного джерела при впливі потужного електромагнітного випромінювання створюється слабоіонізована плазма з високою провідністю, яка замикає це випромінювання та не пропускає його в каскади радіоелектронних засобів. За рахунок цього у хвильоводній насадці внутрішньо або у просторі між внутрішньої стінкою насадки та кабелем утворюється слабоіонізоване повітряне середовище. У разі дії потужного

електромагнітного випромінювання в слабо-іонізованому повітряному середовищі відбувається пробій та відвід енергії через заземлений корпус радіоелектронного засобу.

Проведені дослідження підтверджують можливість реалізації та доцільність використання хвильоводної насадки з нанесеним на її внутрішній поверхні шаром з  $\alpha$ -радіоактивної речовини у вигляді тонкої плівки для захисту отворів корпусів та кабельних каналів введення, як наземних, так і бортових радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки від потужного імпульсного електромагнітного випромінювання ультракороткої тривалості.

### **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІД ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ІМПУЛЬСНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ УЛЬТРАКОРОТКОЇ ТРИВАЛОСТІ**

*О.М. Сотніков, д.т.н., проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.; О.Б. Танцюра, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведено аналіз можливостей відомих методів та існуючих пристроїв для захисту радіоелектронних засобів від впливу потужного імпульсного електромагнітного випромінювання. Визначено, що на етапі експлуатації радіоелектронних засобів основним методом захисту є екранування. Але наявність технологічних отворів, кабельних каналів введення, дефектів екранів-корпусів робить неможливим захист радіоелектронних засобів від потужного імпульсного електромагнітного випромінювання ультракороткої тривалості.

Вказано на необхідність пошуку нових технологій, що забезпечать зниження або повне виключення проникнення електромагнітного випромінювання в каскади радіоелектронних засобів. Сформульовано концепцію захисту радіоелектронних засобів на етапі їх використання на основі природоподібних технологій поглинання, відбиття та відводу енергії потужного імпульсного електромагнітного випромінювання.

### **МЕТОДИКА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ЗАСОБІВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ІМПУЛЬСНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ УЛЬТРАКОРОТКОЇ ТРИВАЛОСТІ**

*О.М. Сотніков д.т.н., проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.; О.Б. Танцюра, к.т.н.  
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведено огляд сучасних засобів електромагнітного впливу на радіоелектронні засоби. Розглянуті критичні ступені безперерійної роботи радіоелектронного обладнання радіоелектронних засобів. Приведені параметри чутливості і види ушкоджень виробів елементної бази радіоелектронних засобів від дії електромагнітного імпульсу. Визначено ряд факторів і тенденцій, які призводять до зниження ефективності застосування пристроїв та засобів захисту радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки від імпульсного потужного електромагнітного випромінювання

ультракороткої тривалості.

Розроблено принципи створення пристроїв та засобів захисту радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки, з огляду на основні характеристики, особливості застосування і функціонування електромагнітних засобів ураження. Визначені позитивні аспекти плазмових технологій для підвищення тактико-технічних характеристик наземних і повітряних об'єктів озброєння та військової техніки.

Отримала подальший розвиток методика обґрунтування вимог до засобів захисту радіоелектронних засобів озброєння та військової техніки від впливу потужного імпульсного електромагнітного випромінювання ультракороткої тривалості. Методика полягає в комплексному урахуванні принципів побудови, особливостей функціонування та характеристик сучасної і перспективної радіочастотної та лазерної зброї, особливостей побудови та тенденцій застосування елементної бази радіоелектронних засобів.

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ХОДІ ВЕДЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ**

*В.К. Скаковський<sup>1</sup>; С.А. Безверхий<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Головне управління оперативного забезпечення Збройних Сил України;*

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

Проведено аналіз діючої системи централізованого оповіщення, забезпечення укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту та здійснення евакуаційних заходів, шляхів і способів здійснення першочергових заходів щодо інженерного захисту територій, а також медичного, біологічного та психологічного захисту, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

За результатами аналізу встановлено, що класична система евакуації не в повній мірі була реалізована в умовах антитерористичної операції.

Вивчено світовий досвід організації укриття населення, зокрема Ізраїлю та країн ЄС, та встановлено, що будівництво споруд подвійного призначення є найбільш економічно обґрунтованим, перспективним та ефективним для захисту військ та цивільного населення.

Таким чином, вдосконалення Єдиної державної системи цивільного захисту та практична її реалізація є шляхом кардинальних змін у підвищенні захищеності військ і цивільного населення, а отже й досягнення перемоги над противником.

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РХБ ЗАХИСТУ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНОЇ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО УГРУПУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) ТА ВИМОГИ ДО РЕЧОВИН ТА РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

*А.Г. Олефір<sup>1</sup>; С.І. Нестеренко<sup>2</sup>; Г.М. Сафарова<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup> Головне управління оперативного забезпечення Збройних Сил України*

*<sup>2</sup> Національний університет оборони України*

*<sup>3</sup> Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Технічне забезпечення РХБ захисту військ (сил) – комплекс заходів щодо накопичення до встановлених норм запасів озброєння та засобів РХБ захисту, своєчасного забезпечення ними військ (сил), їх зберігання, обслуговування та відновлення у разі пошкоджень, своєчасної підготовки до використання за призначенням, освоєння особовим складом, подачі у війська (сили) для поповнення запасів замість витрачених і втрачених.

Технічне забезпечення РХБ захисту є видом технічного забезпечення військ (сил).

Особливості технічного забезпечення РХБ захисту військ при веденні стабілізаційної операції полягають у наявності в зоні ведення бойових дій потенційно небезпечних об'єктів, які можуть бути зруйнованими диверсійно-розвідувальними силами противника та незаконними збройними формуваннями, що в свою чергу приведе до втрат мирного населення та особового складу військових частин та підрозділів що знаходяться в зоні ураження.

Виходячи з цього основним завданням технічного забезпечення РХБ захисту під час проведення стабілізаційної операції є:

своєчасне та оперативне забезпечення військових частин та підрозділів озброєнням і засобами РХБ захисту, які забезпечать захисну дію особового складу від НХР, що використовуються в технологічних процесах хімічних ПНО та проведення спеціальної обробки озброєння, військової техніки, засобів індивідуального захисту, обмундирування, ділянок місцевості, доріг і споруд;

накопичення до встановлених норм запасів озброєння та засобів РХБ захисту, зберігання і обслуговування, своєчасна підготовка до використання за призначенням та поповнення запасів у військах (силах) замість витрачених і втрачених;

підтримання озброєння та засобів РХБ захисту в робочому стані, в постійній готовності до бойового застосування та забезпечення їх надійної роботи, особливо озброєння для проведення спеціальної обробки;

правильна та безаварійна експлуатація, відновлення неробочого (пошкодженого) озброєння та засобів РХБ захисту.

Одним із завдань РХБ захисту військ (сил) під час проведення стабілізаційної операції є повна та часткова спеціальна обробка обмундирування, техніки, обладнання, засобів захисту, будівель, споруд і територій, які зазнали радіоактивного, хімічного забруднення чи біологічного зараження.

Повна або часткова спеціальна обробка проводиться спеціальними розчинами та речовинами.

Аналіз наявних розчинів та речовин для проведення спеціальної обробки що знаходяться на озброєння Збройних Сил України свідчить про

невідповідність сучасним вимогам і характеризується поступовим моральним та фізичним старінням, що в свою чергу, знижує ефективність їх застосування за призначенням.

Сьогодні висуває сучасні вимоги до розчинів та речовин для проведення спеціальної обробки, а саме:

розчини та речовини для спеціальної обробки мають бути багатофункціонального призначення, які повинні забезпечити повноту спеціальної обробки зразків ОБТ, засобів індивідуального захисту шкіри, речового майна та іншого майна на відповідному рівні, безпечному для особового складу;

розчини та речовини для нейтралізації небезпечних речовин повинні бути полідегазуючими, тобто мати широкий спектр дії та містити хімічні сполуки, які забезпечуватимуть їх активну реакцію з небезпечними речовинами та перетворювати останні в нетоксичні сполуки.

До основних вимог перспективних полідегазуючих рецептур та розчинів, окрім їх універсальності й ефективності, слід віднести: низьку вартість, вибухо- та пожежобезпечність рецептур, стабільність зберігання та надійність тари, безпека під час застосування, відсутність побічних негативних впливів на обладнання та довкілля.

## **АНАЛІЗ СПОСОБУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО УПРАВЛІННЯ СТАНЦІЄЮ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД ПО РАДІОКАНАЛУ**

*О.В. Никифоров, к.т.н., с.н.с.; О.М. Марченко*

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

Аналіз використання авіації у військових конфліктах останніх трьох десятиліть свідчить про невпинне зростання використання безпілотної авіації в областях розвідки, коригування вогню та радіоелектронного придушення.

Постійне удосконалення способів застосування безпілотної авіації накладає вимоги на забезпечення безперервного стійкого управління станціями активних перешкод, що розміщуються на безпілотних літальних апаратах (БПЛА). Підвищення оперативності та ефективності застосування саме таких постановників активних перешкод дозволить значно знизити втрати техніки і особового складу авіації Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил України в умовах ведення бойових дій та забезпечити якісне виконання бойової задачі.

Виконані в НЦ ХНУПС наукові дослідження дозволяють зробити висновки про те, що основними тенденціями удосконалення техніки радіоелектронної боротьби (РЕБ) в авіації ПС України є автоматизація обладнання та перехід на використання активних перешкод групового захисту з БПЛА.

Для прийняття рішення щодо реалізації цих досліджень в ПС України необхідно вивчити економічну складову проблеми та можливість виготовлення обладнання на підприємствах України.

## **МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ЗАСОБАМИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ВІЙСЬК І ОБ'ЄКТІВ ВІД БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*О.Б. Завацький, к. військ.н., с.н.с.*

*Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України*

Досвід війн та локальних конфліктів ХХІ століття свідчить про масове використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) у сучасних операціях (бойових діях) для виконання завдань розвідки, коригування вогню та завдання ударів. Одним із пріоритетних напрямів боротьби із БпЛА для Збройних Сил України, крім їх вогневого ураження, є радіоелектронна боротьба (РЕБ). Для оцінювання ефективності захисту засобами РЕБ військ і об'єктів від розвідувальних та ударних БпЛА необхідно використовувати відповідний методичний апарат.

Структурна схема запропонованого методичного апарату включає три етапи. На першому етапі здійснюється підготовка вихідних даних для оцінювання ефективності РЕБ з БпЛА. На другому етапі здійснюється вибір (обґрунтування) часткових і узагальнених показників оцінювання ефективності РЕБ з БпЛА. Новими показниками оцінювання ефективності є коефіцієнт прикриття та ступінь зниження можливості виходу БпЛА противника у район виконання завдань. На третьому етапі з урахуванням отриманих на першому етапі вихідних даних з використанням теорії ігор здійснюється вибір складу засобів (комплексів) РЕБ з необхідними можливостями та способів їх застосування, які є додатковими вихідними даними для розрахунку показників ефективності.

Результати, отримані за допомогою методики, є основою для розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності застосування сил і засобів РЕБ для захисту військ і об'єктів від розвідувальних та ударних БпЛА противника.

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ ПЕРЕШКОДОВОЇ ОБСТАНОВКИ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАНЬ (ТРЕНУВАНЬ) ЧАСТИН (ПІДРОЗДІЛІВ) ЗРВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ТА ВІЙСЬК ППО СВ ЗС УКРАЇНИ**

*А.В. Тімофєєв, к. військ.н., с.н.с.*

*Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України*

Запропоновані методичні рекомендації спрямовані забезпечення створення перешкодової обстановки в ході проведення навчань (тренувань) максимальною наближеною до реальної, що може бути створена в сучасних умовах ведення бойових дій засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) противника і мають за мету підвищення рівня підготовки особового складу частин (підрозділів) ЗРВ щодо виконання своїх обов'язків в умовах сильного радіоелектронного подавлення радіоелектронних засобів систем управління військами і зброєю.

Рекомендації розроблені на підставі сучасних вимог які висуваються до перешкодової обстановки (ПО).

У доповіді подано: область застосування методичних рекомендацій; етапи створення ПО; структурна схема методичного підходу до створення ПО РЕЗ систем управління військами і зброєю; методичні рекомендації щодо апарату оцінювання перешкодової обстановки, яка створюється в ході проведення навчань (тренувань); методичні рекомендації щодо вибору показників ПО;

Методичні рекомендації щодо планування ПО на навчаннях (тренуваннях); рекомендації щодо вибору засобів РЕБ, потрібних для створення ПО РЕЗ частин (підрозділів) ЗРВ Повітряних Сил та військ ППО Сухопутних Військ ЗС України; рекомендації щодо об'єктивного і документального контролю показників ПО.

## **ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОЇ ВІЙНИ IEWS**

*А.О. Попов, к.т.н., доц.; А.В. Шишацький, к.т.н.*

*Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України.*

Інтегрована система електронної війни IEWS (Integrated Electronic Warfare System) є наземною системою радіоелектронної боротьби (РЕБ), що призначена для проведення радіоелектронних атак проти противника та забезпечення радіоелектронного захисту сухопутних військ в тактичній та оперативно-тактичних ланках управління.

Система IEWS включає в себе 3 підсистеми: багатофункціональний комплекс РЕБ MFEW (Multi-Function Electronic Warfare); комплекс планування та управління РЕБ EWPMT (Electronic Warfare Planning and Management Tools); комплекс радіоелектронного захисту DEA (Defensive Electronic Attack).

Багатофункціональний комплекс РЕБ MFEW об'єднує в єдине ціле наземні та повітряні засоби РЕБ та забезпечує проведення радіоелектронних атак, а також радіоелектронний захист підрозділів оперативно-тактичного рівня до бригади включно. Комплекс планування та управління РЕБ EWPMT в автоматизованому режимі забезпечує підготовку рішення щодо планування електромагнітного спектру між різноманітними засобами зв'язку, РПТР та РЕБ, а також за сумісне використання зазначених засобів в інтересах бойового застосування.

Комплекс радіоелектронного захисту DEA забезпечує захист мобільних сил та засобів, а також стаціонарних об'єктів від радіокерованих саморобних виходових пристроїв.

Таким чином, розвиток сучасних наземних засобів РЕБ ведеться по шляху інтеграції різноманітних наземних систем в єдині територіально розподілені розвідувально-ударні комплекси РЕБ.

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ВИРІШАЛЬНИХ МАТРИЦЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ**

*І.І. Шовкошитний, к. військ н., с.н.с.; І.М. Старинський*

*Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України*

Зі створенням системи протидії безпілотним літальним апаратам (БпЛА) постає потреба оцінювання її ефективності, що є проблемою з огляду на різноманітність сил і засобів, які залучаються, та неузгодженість у визначенні їх ефективності. Для оцінювання складних систем застосовують комбінацію аналітичних і евристичних методів, одним з яких є модифікований метод вирішальних матриць (якісний метод системного аналізу), який оперує узагальненими слабо формалізованими вихідними даними. Метод передбачає

побудову дерева проблеми: мета (запобігання виходу БпЛА в район виконання завдань); завдання – виявлення БпЛА, їх ураження, радіоелектронне подавлення (РЕП), виконання спеціальних заходів; основні підсистеми – відповідні до зазначених завдань; заходи сил і засобів (за підсистемами), що залучаються. Метод передбачає експертне оцінювання внесків елементів певного рівня у вирішення кожного елемента наступного рівня. Модифікація методу полягає в тому, що після визначення відносної ваги окремих заходів (завдань) сил і засобів (нижчий рівень дерева проблеми) формуються рівні ефективності заходів протидії БпЛА. За вихідними даними визначаються поточні оцінки очікуваних рівнів виконання кожного із заходів протидії, які разом із попередньо отриманими значеннями відносної ваги окремих заходів використовуються для визначення узагальненого показника – рівня виконання заходів протидії БпЛА противника.

## **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ЗБРОЇ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ**

*С.А. Радзіковський*

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

Зазвичай до зброї на нових фізичних принципах (ЗНФП) відноситься зброя спрямованої енергії (лазерна, прискорювальна та надвисокочастотна – НВЧ), кінетична (рельсова електромагнітна гармата, коаксіальна електромагнітна й електротермічна гармата), акустична (інфразвукова), геофізична та біологічна (генна) зброя. За оцінками фахівців її ефективність може бути суттєво вище, ніж у традиційної зброї під час виконання низки спеціальних бойових завдань.

Проведення досліджень в області ЗНФП характеризується високими ризиками та зв'язано з необхідністю вирішення проблем, що можуть загальмувати темп проведення досліджень або внаслідок невідповідного рівня розвитку сучасних технологій привести до закриття програми створення такої зброї в цілому. Крім того, в ході розробки ЗНФП систематично проводиться порівняльний аналіз з конкурентними традиційними системами озброєння та військової техніки, які призначені для розв'язання аналогічних бойових завдань.

Уражальна дія, наприклад, лазерної зброї по цілі визначається термомеханічним впливом лазерного випромінювання, що може призвести до тимчасового засліплення людини або механічного руйнування корпусу об'єкту поразки (ракети, літака тощо). Американські фахівці розглядають лазерну зброю в якості одного з потенційно ефективних засобів для вирішення завдань протиракетної, протиповітряної й протисупутникової оборони, самоборони літаків від ракет типу "земля – повітря" і "повітря – повітря".

Кінетична зброя впливає на ціль через розігнаний до швидкості декількох кілометрів у секунду снаряд. Одним з найбільш перспективних напрямів є створення електромагнітної рейкової гармати. На даний час роботи знаходяться на етапі натурних випробувань демонстраційних зразків, а також розробники вирішують проблеми швидкострільності та стрільби чергами, живучості жерла із збереженням необхідних параметрів. Технічна готовність рельсових електромагнітних гармат, які розробляються на замовлення ВМС США, очікується не раніше 2025 року.

Акустична зброя як вид ЗНФП заснована на використанні спрямованого випромінювання потужних акустичних коливань. Зразки такої зброї пройшли



випробування в реальних умовах: вперше акустична система LRAL (Long Range Acoustic Device) була успішно застосована в кінці 2005 року, коли сомалійські піратські катери здійснили напад на круїзний лайнер "Сібйорн Спіріт".

Таким чином, отримані в ході досліджень результати, в тому числі демонстраційні зразки ЗНФП, можуть розглядатися як технологічний прорив, який в майбутньому може стати основою створення високоефективної зброї.

### **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСУ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ НА ОСНОВІ СЕЙСМІЧНИХ ДАТЧИКІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПІДСТУПІВ ДО АЕРОДРОМІВ**

*Б.Ю. Волочій, д.т.н., проф.; Ю.П. Сальник, к.т.н., с.н.с.; В.А. Онищенко  
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

Аеродроми та їх основні елементи належать до об'єктів, які завжди є під загрозою проведення спеціальних заходів розвідувально-диверсійними групами противника. Відповідно на їх охорону і оборону завжди залучається велика кількість сил та засобів. Наприклад, за досвідом війни в Афганістані охорону (оборону) аеродромів, було задіяно 14 батальйонів (17,1%) з 82, що виконували охоронні функції.

З метою скорочення сил що задіюються для охорони об'єктів та для забезпечення контролю підступів до аеродрому доцільно використовувати комплекси охоронної сигналізації на основі сейсмічних датчиків, оскільки вони: мають високий ступінь маскуванню, їх працездатність не залежить від погоди і часу доби. Підчас контролю підступів до аеродромів важливо не тільки виявляти появу порушників, але і визначати їх тип. Це пов'язано з тим, що характер дій охоронного підрозділу на перетин зон контролю порушниками різного типу буде різним. Наприклад, знешкодження поодиноких порушників, диверсійно-розвідувальної групи чи відбиття нападу підрозділів противника. Правильний вибір сил і засобів для протидії противнику, залежить від достовірності класифікації типу порушника (рухомого об'єкту РО).

Проведені дослідження показали, що комплекс охоронної сигналізації з використанням в зоні контролю одного сейсмічного датчика (СД) має високе значення ймовірності "обману" оператора. Використання в зоні контролю двох СД дає змогу приймати рішення про тип РО через співпадіння повідомлень. Такий спосіб використання комплексу охоронної сигналізації дає зменшення значення ймовірності "обману" оператора. Але значення ймовірності виконання завдання не отримує суттєвого зростання і при певних умовах може бути меншим від значення ймовірності виконання завдання з використанням в зоні контролю одного СД.

Тому запропоновано встановлювати в зоні контролю три СД, що дає змогу використовувати мажоритарний принцип для прийняття рішення про тип РО. Застосування комплексу охоронної сигналізації з трьома СД в зоні контролю і мажоритарний принцип прийняття рішення про тип РО в порівнянні з комплексом охоронної сигналізації з одним сейсмотатчиком відповідно знижує значення ймовірності "обману" оператора на 2 порядки та на 1 порядок при використанні комплексу охоронної сигналізації з двома сейсмічними датчиками. І разом з цим отримуємо суттєве збільшення значення ймовірності успішного виконання завдання.

## **ТОПОГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ**

*С.М. Богуцький, к.т.н., с.н.с.; В.Ф. Беляков; Я.Г. Заєць  
Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного*

При організації бойових дій в умовах проведення операції об'єднаних сил командир артилерійського підрозділу дає вказівки начальнику штаба та підлеглим командирам на проведення основних заходів щодо топогеодезичної підготовки.

У випадку, коли артилерійському підрозділу підпорядковується топогеодезичний підрозділ (топогеодезичний взвод, відділення), та коли бойовий порядок дивізіону розташований на значних відстанях по фронту (5-10 км між вогневими підрозділами), командир дивізіону (начальник штабу) ставить йому завдання на контроль прив'язки бойового порядку та визначення орієнтирних напрямків.

При поставці завдання топогеодезичному підрозділу командир (начальник штабу) дивізіону зазначає:

необхідні відомості про противника і положення своїх передових підрозділів;

завдання топогеодезичному взводу (відділенню) і порядок взаємодії з вогневими підрозділами і підрозділами артилерійської розвідки;

основні напрямки стрільби, дані про геодезичну (артилерійську топогеодезичну) мережу в районах вогневих позицій, командно-спостережних пунктів;

способи визначення координат точок та дирекційних кутів орієнтирних напрямків;

способи і час проведення контролю орієнтування гармат, приладів, станцій і визначення координат позицій, пунктів і постів, послідовність і термін виконання робіт, відомості про роботу поста передачі орієнтування (район використання даних посту, час передачі, частота і позивні радіостанцій);

час і район використання таблиці дирекційних кутів небесних світил;

місце і час доповіді про результати виконаних робіт;

місце збору топогеодезичного взводу (відділення) після виконання завдання.

Таким чином, застосування топогеодезичного підрозділу при проведенні операції об'єднаних сил надає можливість підвищити оперативність і точність визначення елементів бойового порядку артилерійських підрозділів та покращити якість топогеодезичної підготовки стрільби і у правління вогнем.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КАНАЛІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА В УМОВАХ ВПЛИВУ НАВМИСНИХ ЗАВАД**

*В.Г. Козлов, к.т.н., А.Л. Зірка, к.т.н., О.А. Жевтюк, Д.Д. Грищак  
Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України*

Сучасні безпілотні літальні апарати (далі - БПЛА) є високотехнологічною системою. БПЛА входить до складу досить складних технічних систем – безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) з наземними пунктами управління,

обробки отриманої інформації, засобами зв'язку, транспортування і навантаження БпЛА. Значне підвищення ефективності їх застосування, останнім часом, обумовлено, в першу чергу, розвитком інформаційних технологій, розвитком мікропроцесорної техніки, що дозволяє створювати сучасні системи управління, навігації та передачі даних.

Данні системи мають можливість функціонувати на різних режимах роботи, адаптуватися в залежності від впливу зовнішніх факторів які впливають на них.

Застосування противником сучасних систем радіоелектронної боротьби (далі-РЕБ) в зоні бойових дій підштовхує на перегляд та вдосконалення систем управління та передачі даних в організаційно-інструментальній частині, а саме наштовхує на перегляд методів обробки сигналів, робочих діапазонів частот, на нові алгоритми їх функціонування.

Далі в докладі наведено аналіз сучасних систем РЕБ, які активно застосовуються противником в зоні бойових дій, також проведено аналіз результатів їх впливу на канали управління та передачі даних безпілотних авіаційних комплексів, які застосовуються в зоні ООС. Також розглянуто структуру побудови каналу-утворюючої апаратури, їх переваги та недоліки, проведено порівняння з зарубіжними аналогами та визначено коефіцієнти їх технічної досконалості.

За результатами проведеного аналізу запропоновані шляхи забезпечення стійкості каналів управління та передачі даних шляхом впровадження організаційно інструментальних, а також тактичних прийомів застосування БпЛА. Запропоновані інші можливі варіанти побудови каналу-утворюючої апаратури, режими роботи та методи обробки сигналів, а також алгоритми їх функціонування. Сформульовані задачі подальших досліджень за даною тематикою.

## **ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОЇ ВІЙНИ IEWS**

*А.О. Попов, к.т.н., доц.; А.В. Шишацький, к.т.н.*

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

Інтегрована система електронної війни IEWS (Integrated Electronic Warfare System) є наземною системою радіоелектронної боротьби (РЕБ), що призначена для проведення радіоелектронних атак проти противника та забезпечення радіоелектронного захисту сухопутних військ в тактичній та оперативно-тактичних ланках управління.

Система IEWS включає в себе 3 підсистеми: багатофункціональний комплекс РЕБ MFEW (Multi-Function Electronic Warfare); комплекс планування та управління РЕБ EWPMT (Electronic Warfare Planning and Management Tools); комплекс радіоелектронного захисту DEA (Defensive Electronic Attack).

Багатофункціональний комплекс РЕБ MFEW об'єднує в єдине ціле наземні та повітряні засоби РЕБ та забезпечує проведення радіоелектронних атак, а також радіоелектронний захист підрозділів оперативно-тактичного рівня до бригади включно. Комплекс планування та управління РЕБ EWPMT в автоматизованому режимі забезпечує підготовку рішення щодо планування електромагнітного спектру між різноманітними засобами зв'язку, РРТР та

РЕБ, а також за сумісне використання зазначених засобів в інтересах бойового застосування.

Комплекс радіоелектронного захисту ДЕА забезпечує захист мобільних сил та засобів, а також стаціонарних об'єктів від радіокерованих саморобних вибухових пристроїв.

Таким чином, розвиток сучасних наземних засобів РЕБ ведеться по шляху інтеграції різнорідних наземних систем в єдині територіально розподілені розвідувально-ударні комплекси РЕБ.

## **НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ НА ОСНОВІ БПЛА**

*С.Д. Зібін<sup>1</sup>; Д.О. Кисіль<sup>2</sup>; А.В. Шишацький<sup>1</sup>, к.т.н.*

*<sup>1</sup>Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки  
Збройних Сил України;*

*<sup>2</sup>Військова частина А 0911*

Аналіз бойових дій останніх років дозволяє стверджувати, що в найближчому майбутньому комплекси радіоелектронної боротьби (РЕБ) на основі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) замінять спеціалізовані літаки РЕБ, проте для цього потрібно вирішити наступні завдання технічного і тактичного характеру:

визначення оптимальної відстані для ефективного проведення радіоелектронних атак і забезпечення живучості БПЛА;

обладнання БПЛА радіоелектронною апаратурою відповідно до вимог малої сигнатурної помітності;

забезпечення стійкого зв'язку з віддаленими абонентами під час проведення радіоелектронних атак;

забезпечення передачі великих об'ємів інформації в реальному масштабі часу;

забезпечення високого ступеню надійності бортових систем БПЛА;

можливість формування завдань необхідної потужності;

досягнення узгоджених дій між БПЛА та екіпажами пілотованих літальних апаратів та забезпечення мінімального часу між виявленням цілей та її радіоелектронним поданням.

При цьому спостерігається розширення переліку задач від традиційного подавлення систем управління та зв'язку противника до подавлення систем навігації, стільникового зв'язку та інших систем, що функціонують в електромагнітному спектрі.

## **ПРОГРАМНО-АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ В ТАКТИЧНОЇ ЛАНЦІ УПРАВЛІННЯ**

*Д.А. Іщенко, к.т.н., доц. В.А. Кирилюк, к.т.н., с.н.с.;*  
*Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*

Аналіз досвіду антитерористичної операції (АТО) та операції Об'єднаних сил (ООС) показав високу насиченість військ (сил) радіоелектронними засобами (РЕЗ) у підрозділах та частинах тактичної ланки.

Досягнення переваги у застосуванні РЕЗ стає невід'ємною складовою

переваги над противником у всіх видах дій. Оцінювання радіоелектронної обстановки (РЕО) постає визначальним елементом організації застосування підрозділів та частин озброєних РЕЗ. Характеристикою факторів та умов загальної обстановки у зонах дій підрозділів та частин є швидкоплинність їх змін у просторі та часі. Висока динаміка змін умов дій обумовлює потребу якісного (повного) та оперативного оцінювання РЕО у тактичній ланці управління.

Обґрунтовано, що потреба удосконалення оцінювання РЕО у тактичній ланці управління передбачає наявність відповідного науково-методичного апарату. Показано, що елементом такого апарату є програмно-алгоритмічне забезпечення автоматизації оцінювання РЕО. Встановлено, що найбільш актуальним для підрозділів та частин є програмно-алгоритмічне забезпечення для оцінювання РЕО в інтересах організації радіоелектронного захисту (РЕЗт) РЕЗ.

Розроблені складові програмно-алгоритмічного забезпечення (алгоритми та комп'ютерна програма) дозволяють здійснювати: оцінювання РЕО у тактичній ланці управління за складовими оцінювання ефективності РЕЗт РЕЗ частин та підрозділів з урахуванням рельєфу місцевості; формування пропозицій щодо забезпечення електромагнітної сумісності за рахунок частотного, просторового та часового рознесення.

Комп'ютерна програма призначена для автоматизації процесу обробки, узагальнення та аналізу РЕО. Застосування програми дозволяє проводити оцінювання можливостей та прогнозованої ефективності цільового застосування противником РЕЗ різноманітного призначення, а також ефективності РЕЗт РЕЗ підрозділів та частин від їх навмисного впливу та ненавмисного взаємного впливу РЕЗ військ (сил). Передбачено можливість узагальнення та документального оформлення результатів проведеного оцінювання.

Запропоновано конфігурацію персональної електронно-обчислювальної машини та послідовність дій користувача програми щодо завантаження, запуску, виконання та завершення програми.

Розроблення програмно-алгоритмічного забезпечення з оцінювання РЕО в тактичній ланці управління є актуальним науково-практичним завданням, вирішення якого забезпечить підвищення оперативності та точності відповідного оцінювання і планування РЕЗт РЕЗ.

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЛАЗЕРІВ В ЛІНІЙНИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧАХ**

*А.М. Катунін, к.т.н., с.н.с.*

*Національний університет цивільного захисту України*

Особливості діяльності Державної служби надзвичайних ситуацій обумовлюють інтенсивне використання сповіщувачів, в яких застосовується оптичне випромінювання, зокрема лазерне. На цей час удосконалення пожежних даних сповіщувачів здійснюється за наступними напрямками:

- спрощення та удосконалення складу сповіщувачів;
- удосконалення схем обробки сигналів в сповіщувачах;
- розширення переліку функцій сповіщувачів.

Перераховані напрями легко реалізуються в лінійних сповіщувачах, що

характеризуються високою ефективністю при виявленні практично будь-яких типів пожеж з різними димами, крім того вони досить прости в експлуатації та характеризуються високою мобільністю. До лазерів в складі пожежних сповіщувачів, як до джерел когерентного оптичного випромінювання, висуваються наступні вимоги: мінімальні габарити і маса; стійкість конструкції джерела при тривалому зберіганні та при використанні пристрою у складних умовах; значний ресурс роботи активного елемента; високий коефіцієнт корисної дії (більш 50%); невисока вартість; можливість імпульсного та безперервного режимів роботи та мала ширина діаграми спрямованості лазерного випромінювання.

Проведено порівняльний аналіз різноманітних лазерів, який свідчить про перспективність застосування напівпровідникових лазерів в лінійних сповіщувачах. Напівпровідниковий лазер – твердотільний лазер, в якому в якості робочої речовини використовується напівпровідник. В такому лазері, на відміну від лазерів інших типів, використовуються випромінювальні переходи не між локалізованими рівнями енергії атомів, молекул та іонів, а між дозволеними енергетичними зонами або підзонами кристала.

Напівпровідникові лазери характеризуються малими габаритами і високим коефіцієнтом корисної дії (~ 50%). Дані лазери можуть працювати в діапазоні довжин хвиль 0,6...34,0 мкм як в безперервному, так і в імпульсному режимах. Недоліком напівпровідникових лазерів, що обмежує їх застосування в сповіщувачах, є невисока вихідна потужність (середня потужність складатиме 10 Вт, імпульсна –  $10^3$  Вт). Для збільшення імпульсної і середньої потужності лазерів можливо використання багатоелементних конструкцій лазерних джерел, які є решітками з окремих напівпровідникових лазерів. Ще одна важлива особливість напівпровідникових лазерів, яка додатково розширює коло їх застосування, складається в можливості широкого перестроювання довжини хвилі в межах всього спектрального діапазону. Таким чином, можливо істотно розширити перелік функцій лазерних сповіщувачів.

В доповіді зазначено, що в лінійних сповіщувачах з використанням лазерів для обробки сигналу з'являється можливість використання методу спекл-інтерферометрії, працездатність якого обґрунтовано теоретично та підтверджено експериментально.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДЕЛІВ РХБ ЗАХИСТУ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ТЕХНОГЕННИХ КАТОСТРОФ ЗА ДОСВІДОМ ООС**

*О.С. Брянкін, Р.Р. Рожка,  
Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПИ"*

У збройних конфліктах та локальних війнах (ЛВ) останнього десятиріччя окреслились тенденції, які можуть впливати на засоби та методи ведення бойових дій в сучасних та майбутніх локальних конфліктах, а також способи бойового застосування видів та родів військ ЗС.

Прикладами таких тенденцій є:

– необхідність (для регулярних формувань ЗС) бути готовими протистояти напіввійськовим партизанським формуванням. У цих випадках збройна

боротьба ведеться в складних умовах місцевості та в несприятливій соціально-політичній обстановці (тобто, коли місцеві партизанські формування мають перевагу в знанні місцевості, вміло використовують природний фактор, соціально-політичну ситуацію і настрої населення, що створює сприятливе середовище для здійснення різного роду терористичних актів проти військ та об'єктів регулярних ЗС (використання зброї масового ураження, диверсії, цілеспрямовані аварії на об'єктах хімічної промисловості тощо).

Досвід ООС та локальних конфліктів останніх років показує, що завдання, які покладаються на різні види ЗС та роди військ, вимагають від них своєчасного реагування на зміни, що відбуваються, пристосування до сучасних умов із метою врахування останнього досвіду і, навіть, часткового реформування. Заходи щодо ліквідації проводяться, не припиняючи виконання бойових завдань, силами і засобами підрозділів із залученням спеціальних військ.

Розвідка осередків руйнування (аварій) РХНО проводиться розвідувальними дозорами, інженерними дозорами, дозорами РХБ розвідки, силами медичної розвідки з метою визначення загальної обстановки в осередках, визначення обсягу рятувальних і відбудовних робіт.

Одним із напрямів вирішення названої проблеми є вдосконалення системи організації і виконання завдань ліквідації наслідків можливого руйнування (аварій) РХНО.

Ліквідація наслідків руйнування (аварій) РХНО в смузі оборони *омбр* направлена, головним чином, на забезпечення відновлення боєздатності підрозділів бригади. До теперішнього часу спеціальних теоретичних розробок, що стосуються питань ліквідації наслідків в ході бойових дій початкового періоду ООС та локальних війн, не проводилося. Метою роботи було проведення аналізу застосування підрозділів РХБ захисту під час проведення ООС та зробити висновки по підвищенню ефективності застосування цих підрозділів під час ліквідації наслідків техногенних катастроф.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОНОВИХ РОЗЧИНІВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ СПОЛУК ДЛЯ ДЕГАЗАЦІЇ ПОВЕРХОНЬ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

*О.С. Брянкін; О.С. Симаценко*

*Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПІ"*

В бурхливий розвиток промисловості привів до створення великої кількості хімічних підприємств і виробництв та підприємств енергетики, що створює загрозу, у випадку аварій чи зруйнування, хімічного та радіоактивного забруднення обширної території.

На території України розміщено більше 1,5 тис. хімічно небезпечних об'єктів, діяльність яких пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням і транспортуванням небезпечних хімічних речовин (далі – НХР), а в зонах їх розміщення проживає понад 22,0 млн. осіб. Небезпека функціонування цих об'єктів господарської діяльності (хімічно небезпечних об'єктів) пов'язана з ймовірністю аварійних викидів (вилівів) великої кількості НХР за межі об'єктів, оскільки на багатьох із них зберігається 3–15 добових запасів хімічних речовин. Кожна надзвичайна ситуація може бути пов'язана із виливом або викидом в

повітря небезпечних НХР, таким чином може скластися важка хімічна обстановка в районі розташування та дій військ.

Зараз для дегазації поверхонь використовують застарілі рецептури, що були винайдені у радянському союзі, такі як гіпохлориди, монохлораміни, що не можуть впоратись з більшістю отруйними речовинами такими як хлор, аміак тощо. У пріоритеті є використання нових методів та рецептур для дегазації поверхонь поверхнево-активними розчинами озонових сполук.

З метою підвищення ефективної дії миючих розчинів в процесі дегазації, а також зменшення екологічної небезпеки, було запропоновано насичення пін, виготовлених на основі ПАР, озоном. Так як озон дуже сильний екологічно чистий окислювач, то можливе його застосування як універсального дегазатора, володіючого дегазаційною здатністю. Для утримування озону на поверхні, що обробляється, а також доставки його на заражену поверхню, запропоновано піни, що за своєю будовою здатні його утримувати.

На основі виконаних розрахунків можна зробити висновок, що запропонований метод забезпечує вирішення питання дегазації озброєння та військової техніки з використанням поверхнево-активних сполук озонових розчинів, та має на меті нейтралізацію отруйних речовин, з якими не можуть впоратися нинішні дегазатори, що є перспективним напрямком розвитку.