

СЕКЦІЯ 14

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

Керівники секції: полковник Є.В. Машков;
д.т.н. проф. О.М. Сотніков
Секретар секції: майор Г.М. Сафарова

ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІЇ ГОТОВНОСТІ ТЕХНІКИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

Є.В.Машков¹; С.В. Марков¹; В.І. Грідін², к.т.н., с.н.с.; С.А. Безверхий²

¹Командування Повітряних Сил Збройних Сил України

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

З включенням в склад чергових сил ППО засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), які в силу об'єктивних причин в значній мірі вичерпали свій технічний ресурс, набуває актуальності визначення їх готовності при виконанні поставлених завдань.

Щоб оцінити готовність засобів РЕБ в системі ППО в умовах виникнення технічних несправностей, виконання робіт по відновленню справності цих засобів та виконання інших технічних заходів, вводиться функція готовності. Вона характеризує час знаходження засобів РЕБ у справному стані з всього загального часу бойового чергування в системі ППО.

Для визначення функції готовності використовуються марківські моделі, в яких перехід між різними станами засобу РЕБ характеризується інтенсивністю відмов та часом відновлення технічної справності. Числове значення цієї функції визначається шляхом вирішення системи диференціальних рівнянь.

Зважаючи на вік та технічний стан засобів РЕБ, запропонований математичний підхід до визначення функції готовності дозволяє визначити їх ефективність в загальній системі ППО в умовах відмов і відновлення їх технічної справності. Цей підхід також дозволяє визначити стан, при якому засоби РЕБ потребують капітального ремонту та дозволяє визначити доцільність їх подальшого використання у складі чергових сил ППО.

**РОЗРОБКА ЗАХИСНОГО МАТЕРІАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ
РАДІОІЗОТОПНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯК ПРОТИДІЯ ІМПУЛЬСНОМУ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ВИПРОМІНЮВАННЮ ДЛЯ ЗАХУСТУ
РАДІОЕЛЕКТРОНИХ ЗАСОБІВ**

О.М. Сотніков, д.т.н. проф.; М.М. Ясечко, к.т.н.;

В.Ю. Дяченко; С.В. Липський

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Однією з можливостей реалізації фізичних механізмів, що забезпечують захист РЕЗ від потужного електромагнітного випромінювання (ЕМВ), є використання попередньої іонізації в каналі прийому з метою створення умов для виникнення газорозрядної плазми, наприклад, в хвилеводному тракті, а також використання захисних екранів на основі твердотілого іонізованого середовища, властивості якого будуть визначатися величиною активності радіоізотопних включень.

Основна ідея розробки захисного матеріалу з використанням радіоізотопних технологій спрямована на створення і використання специфічних неоднорідностей фазового простору середовища в цілому, для забезпечення в широкому частотному діапазоні необхідних відбиваючих і поглинаючих властивостей. Тобто в основу розробки ефективних плазмових екранів, покладено використання напівпровідникового і радіоізотопного матеріалів, застосування яких дозволить використовувати ряд нових властивостей.

**ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИМОГ ДО ПЕРЕШКОДОВОЇ
ОБСТАНОВКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ТРЕНУВАНЬ (НАВЧАНЬ)
УГРУПОВАННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ
ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Г.В. Певцов¹, д.т.н. проф.; П.Т. Кульбіда²; В.А. Лупандін¹, к.т.н., с.н.с.;

С.В. Закіров¹, к.т.н., с.н.с.

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Головне управління оперативного забезпечення ЗС України

Ефективність впливу радіоперешкод на радіоелектронні засоби залежить від багатьох факторів. У зв'язку із цим планування, розробка й створення перешкодової обстановки – це складне завдання, яке повинно вирішуватися з урахуванням замислу тренувань (навчань), складу радіоелектронних засобів угруповання протиповітряної оборони (ППО), можливих варіантів побудови бойових порядків засобів повітряного нападу, наявності й тактико-технічних характеристик засобів створення перешкод і їх носіїв.

Перешкодова обстановка являє собою комбінацію радіоперешкод різних видів і інтенсивності, які з найбільшою ймовірністю може створювати противник на відповідному оперативно-тактичному напрямку для зниження бойових можливостей радіоелектронних засобів системи ППО.

При створенні перешкодової обстановки необхідно забезпечити виконання вимог до адекватності перешкодової обстановки з урахуванням вимог

сучасного бою, з урахуванням комплексності використання можливостей наявних бортових і наземних засобів створення перешкод.

Визначальною вимогою при цьому є створення на тренуванні (навчанні) угруповання ППО перешкодової обстановки, яка максимально відповідає можливостям противника. Параметри перешкодової обстановки визначаються технічними характеристиками засобів створення перешкод і тактикою їх застосування.

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ З БЕЗПЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

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

Одним із стрімких напрямів розвитку авіаційної техніки є створення безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Безперервно росте їх номенклатура й кількість. Висока ефективність застосування БПЛА, особливо при їх масовому використанні, у поєднанні з їх відносно невеликою вартістю, широке поширення БПЛА не тільки в збройних формуваннях держав, але й у терористичних угрупованнях обумовлюють актуальність задачі боротьби з ними. Існуючі традиційні підходи на основі лише вогневих засобів протиповітряної оборони (малокаліберної зенітної артилерії, зенітно-ракетних комплексів (ЗРК), переносних ЗРК та ін.) не забезпечують достатню ефективність по знищенню малорозмірних БПЛА.

В цих умовах саме засоби радіоелектронної боротьби є найбільш дієвим шляхом протидії малорозмірним БПЛА. Зазначенні засоби РЕБ здатні вирішувати широке коло завдань з протидії БПЛА, таких як виявлення БПЛА за допомогою радіолокаційних та електронно-оптичних засобів, радіоелектронне подавлення радіоліній управління БПЛА, радіоелектронне подавлення каналу телеметрії від БПЛА, радіоелектронне подавлення каналів передачі даних корисного навантаження БПЛА, радіоелектронне подавлення приймачів супутникової навігації та формування імітаційних сигналів GPS/GLONASS.

В доповіді розглядаються методи боротьби з БПЛА, перспективні напрямки розвитку сучасних засобів боротьби з БПЛА на основі використання методів радіоелектронної боротьби та надані рекомендації щодо їх застосування при вирішенні задач Збройних Сил України.

ШЛЯХИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИБОРУ ОБ'ЄКТІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ

*Г.В. Певцов¹, д.т.н. проф.; С.В. Закіров¹, к.т.н., с.н.с.; І.М. Солодухін²
¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
²Командування Сил спеціальних операцій Збройних Сил України*

Широке використання сучасної обчислювальної техніки в військовій сфері обумовлюють необхідність розробки алгоритмів рішення задач вибору

об'єктів радіоелектронного подавлення (РЕП) на базі сучасних поглядів на критерії та показники ефективності радіоелектронної боротьби (РЕБ).

З метою автоматизації процесів вибору об'єктів РЕП запропоновані критерії та показники оцінки ефективності РЕБ, наданні рекомендації щодо використання їх при плануванні та проведенні операцій та бойових дій. При визначенні об'єктів РЕП та оцінці ефективності РЕБ розглянуті дві групи задач РЕП. Перша група це прями задачі: відоме угруповання противника, потрібно визначити угруповання засобів РЕП, яке дає найбільшу ефективність. Друга група – зворотні задачі: відоме угруповання РЕП, необхідно визначити об'єкти, які повинні бути подавлені в операції.

Під час прийняття рішення щодо визначення об'єктів РЕП використовуються методи послідовної, паралельної та комбінованої роботи. Вибір органами управління методу роботи при визначенні об'єктів РЕП враховує характер завдання, умови обстановки, часу, відпущеного на підготовку операції (бойових дій), наявності електронно-обчислювальної техніки, моделей, інформаційних і розрахункових задач.

Використання запропонованих алгоритмів при вирішенні задач щодо планування РЕБ в операціях дозволяє ефективніше використовувати наявні засоби РЕБ, що оцінюється наведеними критеріями та показниками заходів РЕП.

РЕАЛІЗАЦІЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИМІРУ ДАЛЬНОСТІ В НАЗЕМНІЙ СТАНЦІЇ ПЕРЕШКОД БОРТОВИМ РАДІОЛОКАЦІЙНИМ ЗАСОБАМ

С.В. Закіров, к.т.н., с.н.с.; А.І. Резніченко

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Проблема вдосконалення озброєння й військової техніки гостро стоїть в Україні. У рамках цієї проблеми актуальним завданням є вдосконалювання наземних станцій перешкод і автоматизованих систем управління ними.

В системі радіоелектронного подавлення однією з важливих складових є координатна інформація, на підставі якої виробляється цілевказівка станціям перешкод. Аналіз часу проходження даних про цілях через автоматизовані системи керування наземними станціями перешкод показує, що наявність в автоматизованих системах керування станціями перешкод декількох рівнів узагальнення й обробки даних, на кожному з яких відбувається затримка, яка призводить до втрати їхньої цінності. Крім того, цілевказівка на станцію перешкод може не надійти по наступних причинах: засоби керування, радіолокаційної й радіотехнічної розвідки подавлені перешкодами, уражені вогневою або електромагнітною зброєю; перерваний зв'язок на будь-якому етапі передачі інформації.

В доповіді розглядається реалізація процесу виміру дальності з однієї позиції за рахунок виконання комплексування (об'єднання функцій подавлення й виміру дальності). Пропонується реалізувати спосіб виміру дальності безпосередньо в станції перешкод. Дальність вимірюється в активному режимі шумовим сигналом станції перешкод при відомих кутових координатах цілі, які отримані у пасивному режимі. Добута станцією

перешкод координатна й частотна інформація може бути корисною не тільки для підрозділу РЕБ, але й для інших споживачів. При цьому станції перешкод можуть виступати в якості інформаційних джерел у системі ППО.

СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСУ ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ В ІНТЕРЕСАХ ВИРОБЛЕННЯ ЗАМИСЛУ ЗАСТОСУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ В ОПЕРАЦІЯХ

А.А. Адаменко, к.т.н., с.н.с.; С.І. Бурковський, к.т.н., с.н.с.;

А.Л. Ковтунов, к.т.н.; С.В. Польшина

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Найголовнішим завданням системи протиповітряної оборони (ППО) є недопущення виконання завдання повітряним противником, зниження ефективності його ударів по об'єктах, що прикриваються.

Недопущення виконання завдання повітряним противником по нанесенню ударів по об'єктам, що прикриваються, здійснюється шляхом його знищення:

– винищувальною авіацією на рубежах перехоплення поза зонами вогню зенітних ракетних підрозділів;

– зенітними ракетними підрозділами до рубежів виконання завдань (РВЗ) повітряним противником.

Тому для здійснення оцінки ефективності системи протиповітряної оборони в якості показників можна використовувати:

– кількість знищених засобів повітряного нападу (ЗПН) противника до РВЗ;

– кількість та ступінь ураження об'єктів, що прикриваються;

– загальна кількість знищених ЗПН противника винищувальною авіацією та підрозділами ЗРВ;

– втрати винищувальної авіації та витрати авіаційних та зенітних керованих ракет.

Для отримання вказаних показників необхідно провести розрахунки та узагальнення цілого ряду вихідних даних із врахуванням впливу деяких важливих факторів. З метою проведення узагальнення розрахунків та отримання обраних показників ефективності системи ППО створений програмний модуль "Віраж-РД-УР", який використовує вхідні данні, які являються результатом роботи ряду програмних модулів ("Віраж-РД-Р", "Віраж-РД-Авіа", "Віраж-РД-РТВ", "Віраж-РД-ЗРВ").

Застосування програмного модулю "Віраж-РД-УР" дозволяє вирішувати наступні задачі:

– читання та відображення даних угруповання частин та підрозділів радіотехнічних, зенітних ракетних військ, аеродромів, зон чергування своїх літаків та даних про них, об'єктів прикриття, розвідданих про імовірного противника, зон бойового впливу авіації противника, трас (ударів) повітряного противника по об'єктах, що обороняються;

– розрахунок кількості стрільб винищувальної авіації при перехопленні повітряного противника в залежності від призначеного рубежу перехоплення, запасу палива, часу прольоту, боєзапасу;

- розрахунок числа знищених літаків (крилатих ракет) противника з ймовірністю не нижче заданої винищувальною авіацією з урахуванням протидії літаків прикриття та застосування противником засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ);
- розрахунок кількості стрільб частинами та підрозділами зенітних ракетних військ та числа знищених літаків (крилатих ракет) противника з ймовірністю не нижче заданої з урахуванням рубежу виконання противником завдання;
- підрахунок та узагальнення числа втрат повітряного противника за типами;
- розрахунок витрат авіаційних та зенітних керованих ракет по типам;
- розрахунок ураження повітряним противником об'єктів, що прикриваються та узагальнення результатів по нанесеним ударам;
- розрахунок та відображення співвідношення сил своїх військ та противника.

РЕЗУЛЬТАТИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНАХ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ (БОЙОВИХ ДІЙ). ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

С.В. Закіров¹, к.т.н., с.н.с.; С.В. Стенько²

¹*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

²*Об'єднаний оперативний штаб Збройних Сил України*

Сучасні виклики та загрози національній безпеці визначають необхідність проведення заходів щодо розробки сучасного інформаційно-аналітичного забезпечення військових частин (підрозділів) радіоелектронної боротьби (РЕБ) ПС ЗС України. Ефективне використання даного виду забезпечення в операціях (бойових діях) суттєво підвищує якість управлінських рішень щодо використання наявних радіоелектронних засобів (РЕЗ) (технічних засобів, які призначені для передавання та (або) приймання радіосигналів).

Одним з перспективних напрямків підвищення якості управління військовими частинами (підрозділами) РЕБ ЗС України є автоматизація процесів збору та зберігання інформації щодо наявних РЕЗ систем управління військами (силами) та зброєю ЗС України та збройних сил, що межують з Україною, та автоматизація вирішення інформаційно-розрахункових задач (ІРЗ) з оцінювання радіоелектронної обстановки (РЕО), що вирішуються органами військового управління ЗС України.

В доповіді розглядається розроблена інформаційно-розрахункова система з оцінювання РЕО в зонах проведення операції (бойових дій) Збройних Сил України. Розглянуті проблемні питання при її створенні та шляхи їх вирішення. Запропонована її структура та розглянуті ІРЗ, які вирішуються інформаційно-розрахунковою системою. Надані рекомендації щодо практичного використання результатів її роботи.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЗНІМАННЯ

*А.С. Риб'як, к.т.н., с.н.с.; А.П. Осколков, к.т.н.; Н.В. Шигімага
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Аерофотокамери перспективного знімання об'єктів з великих відстаней (LOROP – Long Range Oblique Photography) з'явилися під час "холодної війни" як один із ефективних розвідувальних засобів, що виключає необхідність польоту літака у повітряному просторі, який контролюється іншою державою. Авіаційні оптико-електронні системи (АОЕС) перспективного знімання є подальшим розвитком даного класу аерофотоапаратів і на теперішній час прийняті на озброєння практично у більшості країн, що входять до блоку НАТО.

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

Панорамно-перспективне фотографування сучасними АОЕС може здійснюватися двома способами:

- скануванням поперек маршруту за допомогою лінійки приймачів випромінювання;
- реєстрації серії кадрів поперек маршруту за допомогою матричного приймача випромінювання.

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ У ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

*Г.М. Сафарова
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сьогоднішня зацікавленість збройних сил до інформаційної зброї полягає в тому, що вона допомагає у виконанні будь-якого бойового завдання шляхом застосування засобів масової інформації у поєднанні з інформаційно-пропагандистськими заходами. Саме наявність нової, більш ефективної технології завжди призводить до більш активного її використання.

Інформаційна боротьба сучасних збройних сил спрямована на досягнення перемоги з мінімальними втратами без використання зброї. Інформаційно-психологічний вплив на населення та війська противника, поширення дезінформації, різноманітні пропагандистські акції, масова інформаційна робота за допомогою Інтернету стають основними вражаючими чинниками та

запорукою успіху у збройних конфліктах сучасності. Ефективність застосування інформаційно-психологічного впливу за своїми наслідками може бути порівняна до дії високоточної зброї.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТОПОГРАФІЇ У ВВНЗ

Р.Ю. Кушета; О.І. Силаєв

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Досвід застосування підрозділів та частин в ході проведення АТО вимагає від командирів (особливо ланки, взвод, рота, батальйон), впевнено орієнтуватися на місцевості як за картою так і без карти, як вдень так і вночі, вивчати й оцінювати тактичні властивості місцевості, визначати координати цілей противника на полі бою, працювати з картами та аерофотознімками на незнайомій місцевості – це та основа, яку надає курсантам дисципліна військова топографія.

Сучасний підхід до вивчення дисциплін з загальновійськової підготовки, до складу якої входить і військова топографія, складається з двох фаз – одиночної підготовки та колективної підготовки.

Фазою одиночної загальновійськової підготовки, в основу вивчення якої покладено модульний принцип, розпочинається курс вивчення військової топографії. Тематика занять підібрана з урахуванням отримання максимальної ефективності від проведеного заняття. Для активізації пізнавальної діяльності тих хто навчається використовується проблемно-ситуаційний метод навчання. З метою удосконалення практичних навиків, окремі види занять проводяться в комплексі з тактичною підготовкою.

На етапі колективної підготовки вивчення військової топографії проводиться на єдиному тактичному фоні методом критичних (екстремальних) ситуацій.

Саме даний підхід надає курсантам знання і навички з військової топографії, що в подальшому дозволить впевнено орієнтуватися на будь-якій місцевості, використовувати топографічні і спеціальні карти, аерофотознімки, виконувати розрахунки за картою та на місцевості під час організації, ведення бойових дій та управління підрозділами.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПРОТИДІЇ НАДЛЕГКИМ БПЛА ПРИ ОХОРОНІ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗРОБКИ МАЛОПОТУЖНОГО ПОСТАНОВНИКА ЗАВАД

С.В. Женжера, к.т.н.; О.М. Чекунова, к.т.н.; А.М. Жеребцова

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

На даному етапі актуальним є створення таких постановників завад, які б були ефективними для протидії надлегким БПЛА при охороні військових об'єктів. Аналіз ведення бойових дій в зоні проведення АТО показав, що противник має досить значну кількість безпілотних літальних апаратів, що

зумовлює необхідність створення новітніх спеціалізованих генераторів завад, які могли б протистояти цим БПЛА.

Перш за все, в зоні проведення АТО, для повітряного нападу НЗФ використовують малорозмірні та малошумні літальні апарати, з яких застосовуються запальні/фугасні боеприпаси. Вони невеликі за розміром і тому НЗФ використовують їх на багатьох ділянках – в деяких випадках до десяти апаратів вночі. Причому цілями для бойових дій, як правило, вибираються невідготовлені до подібного сценарію об'єкти на другій та третій лінії оборони (до 20 км) – перш за все це склади боеприпасів. Актуальність даної проблеми підтверджується недавнім випадком, який відбувся у Харківській області на складах зберігання боеприпасів в м. Балакліє.

На основі аналізу принципів та методів побудови генератора завад було запропоновано та обгрунтовано схему генератора завад, що забезпечить подавлення каналу управління БПЛА на частоті 2,4 ГГц і забезпечить більш високу надійність військових об'єктів.

У результаті розрахунків при відстані до оператора пульта управління БПЛА 50-200 метрів дійшли до висновку, що зона подавлення відповідає нормам по охороні об'єктів складів РАО, тому доцільно використовувати запропонований пристрій при охороні об'єктів.

ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ БІСТАТИЧНОЇ РЛС ТИПУ "БАР'ЄР-Е"

*В.Й. Климченко, к.т.н., доц.; В.О. Тютюнник, к.т.н., с.н.с.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Для забезпечення своєчасного виявлення малорозмірних маловисотних повітряних об'єктів, які пересікають у повітряному просторі межу зони, що охороняється, використовують технічні засоби, які будуються на різних фізичних принципах. Найбільш поширеними є засоби радіолокаційного та оптичного виявлення, які працюють в різних діапазонах довжин хвиль. Одним із таких технічних засобів є радіолокаційний комплекс "Бар'єр-Е".

Особливостями комплексу є використання нетрадиційного для радіолокації діапазону довжин хвиль (390-430 МГц) та використання явища різкого збільшення радіолокаційної помітності об'єктів при перевипромінюванні вперед.

Радіоелектронне придушення таких специфічних засобів на відміну від традиційних засобів радіолокації має свою специфіку, яка на сьогодні є недослідженою. Невизначеними залишаються такі технічні параметри радіоелектронного подавлення, як типи завад, їх енергетичні параметри, спектрально-часові та просторові характеристики. Невизначеність технічних питань тягне за собою невизначеність тактики бойового застосування існуючих та перспективних засобів радіоелектронного подавлення.

Проведено аналіз особливостей побудови радіолокаційного комплексу "Бар'єр-Е" та обгрунтовано вимоги до енергетичних та спектральних характеристик активних шумових завад для його радіоелектронного подавлення.

Розроблено пропозиції щодо використання постановників активних завод для протидії радіолокаційному комплексу "Барьер-Е".

ПРОПОЗИЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯ У ВІЙСЬКОВІЙ ДОЗИМЕТРІЇ ОДИНИЦЬ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ МІЖНАРОДНІЙ СИСТЕМІ ВИМІРЮВАННЯ (СИ)

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

Сучасний стан аналітичних засобів радіаційної розвідки та контролю значно розширили можливості щодо вимірювання характеристик іонізуючих випромінювань за допомогою яких оцінюється не лише фактор – радіаційна небезпека, кількісними показниками якої є потужність дози та доза радіоактивного опромінення, а також показників основних санітарних норм та правил.

Разом з цим викликає за непокої той факт, що посадові особи при організації та виконання заходів з радіаційного, хімічного, біологічного захисту у військових формуваннях продовжують орієнтуватися, а під час постановки завдань користуватися позасистемними одиницями вимірювання нехтуючи при цьому можливостями, які надають прилади, що увійшли до лінійки аналітичних засобів радіаційної розвідки та контролю прийнятих на озброєння за останнє десятиліття.

Внесення доповнень у керівні документи та впровадження в практику посадових осіб використання одиниць, що відповідають Міжнародній системі вимірювання (СИ) надасть можливість отримати більш повне уявлення щодо впливу іонізуючих випромінювань на організм людини. Саме з цією метою посадовим особам під час підготовки розпоряджень підрозділам та частинам необхідно обов'язково враховувати технічні можливості засобів радіаційної розвідки та контролю, які знаходяться на озброєнні визначених підрозділів.

ОЦІНЮВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПОДАВЛЕННЯ ПРИЙОМНИХ ТРАКТІВ ВИСОКОТОЧНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ПАЧКИ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ

М.Г. Іванець¹, к.т.н.; А.В. Ірха², к.т.н.

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Військова частина А0515

Функціональне подавлення (ФП) вхідних каскадів приймальних пристроїв високоточних засобів ураження (ВЗУ) послідовністю надширокосмугових (НШС) сигналів може здійснюватися як поза полозою пропускання (через технологічні щілини), так і при попаданні в полозу пропускання (через антенну) приймальних трактів та залежить від потужності сигналу. При оцінюванні можливостей ФП прийомних трактів ВЗУ вводиться поняття вразливих і невразливих ланцюгів радіоелектронних систем. При цьому під вразливим ланцюгом розуміється вхідні кола приймального пристрою і технологічні отвори без використання спеціальних схем захисту.

При зроблених припущеннях знаходиться ймовірність того, що електромагнітний імпульс потрапить в вразливий ланцюг, за умови, що він влучив у ціль. Огляд літератури свідчить, що просторова тривалість НШС сигналу більше ніж лінійні розміри технологічних отворів. Таким чином, завдання ФП прийомних трактів ВЗУ може бути зведена до задачі визначення ймовірності попадання випадкової точки в еліпс розсіювання.

Розрахунки показали, що для достатньої потужності випромінювання в межах головної пелюстки діаграми спрямованості антени для ФП вхідних каскадів приймального пристрою ВЗУ при використанні послідовності НШС сигналів зі збільшенням кількості випромінюваних імпульсів ймовірність ураження збільшується.

АНАЛІЗ АВІАЦІЙНИХ БОРТОВИХ КОМПЛЕКСІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ТА НАПРЯМКИ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

С.М. Каратєєв; І.А. Крючков

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Досвід бойових дій за останні десять років свідчить, що успіх виконання бойових завдань авіацією Повітряних Сил (ПС) багато в чому залежить від її можливості протидіяти бортовими засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ), сучасним радіолокаційним станціям (РЛС) когерентного типу супротивника, які входять до складу систем ППО. РЛС виявлення когерентного типу складають основу інформаційного забезпечення в системах ППО. Такі РЛС часто об'єднують в системи і підсистеми, утворюючи єдине радіолокаційне поле, яке вирішує задачу виявлення цілей, визначення ступеня їх загрози та визначення реальної обстановки в спостерігаємої частині повітряного простору. Враховуючи факт широкого поширення застосування маскуючих і імітуючих завод, розробники РЛС велику увагу приділяють їх заводозахисності і працездатності в умовах радіозавод. Так, РЛС когерентного типу все більше поширюються в системах ППО, висока міра заводозахисності, яких передусім досягається застосуванням радіолокаційних сигналів із складними сигналами.

Тому, дія традиційної шумової завади (ШЗ), яку формують постановники завод РЕБ, буде помітно знижена, так як в даних РЛС ШЗ з високою вірогідністю виділяється від корисних сигналів в кореляційному приймачі в результаті фазової селекції, при кореляційно-фільтровій обробці вхідних коливань.

Визначивши факт застосування заводового сигналу (ЗС) бортовими засобами РЕБ, противник буде змінювати тактику ведення роботи РЛС когерентного типу, а саме:

- перехід режиму роботи, з випромінювання на пасивний;
- зміну параметрів зондувальних сигналів;
- зміну траєкторії польоту літака-носія РЛС (для бортових РЛС).

Отже, у ході аналізу було запропоновано напрямок удосконалення бортових засобів РЕБ, для організації радіоелектронної протидії РЛС когерентного типу, який полягає в необхідності виконання двох умов:

- система РЕБ повинна правильно сформувати за початковими фазами

завади відповіді;

– система РЕБ повинна сформовані відповідні завади випромінювати не пізніше, ніж час накопичення відбитого сигналу приймачем РЛС повітряного базування.

ЗАХИСТ РАДІОЕЛЕКТРОНИХ ЗАСОБІВ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ УЛЬТРАКОРОТКОЇ ТРИВАЛОСТІ ІМПУЛЬСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ НАДПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

О.М. Сотніков¹, д.т.н. проф.; М.М. Ясечко¹, к.т.н.;

А.В. Пономарь¹; М.А. Коробко²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Військова частина А1933

Одним з напрямків створення пристроїв захисту вхідних кіл радіоприймальних трактів НВЧ діапазону від потужного електромагнітного випромінювання (ЕМВ) з ультракороткою протяжністю імпульсу ($\tau \approx 10^{-9} \dots 10^{-12}$ с) є використання перемикаючих властивостей високотемпературних надпровідникових (ВТНП) матеріалів. Принцип дії таких пристроїв заснований на перемиканні стану півки ВТНП з надпровідного (S) в нормальний (N) і назад (S \leftrightarrow N перемикання). Перепад опору під впливом ЕМВ може досягати 10^3 і більше.

Потужність ЕМВ на виході пристрою захисту в момент фазового S-N переходу набагато менше ніж на вході, що визначається нелінійною зміною величини активного опору надпровідної півки ВТНП від нуля до величини R_N , що виключає можливість проникнення імпульсу ЕМВ. Потужність ЕМВ на виході пристрою захисту в N-стані набагато менше ніж на вході. Це обумовлено ступенем послаблення імпульсу ЕМВ захисним пристроєм, що знаходиться в ненадпровідному стані.

МЕТОДИЧНИЙ АПАРАТ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРОЦЕСІ ПЛАНУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ

О.Б. Завацький, к.військ.н., с.н.с.

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

В службах радіоелектронної боротьби (РЕБ) органів військового управління різних ланок під час планування РЕБ в операціях з метою обґрунтування майбутніх управлінських рішень (підтримка прийняття рішень) виникає необхідність проведення різноманітних оперативно-тактичних розрахунків. Зазначені розрахунки, які проводяться на кожному етапі планування, відрізняються між собою складністю та часом, що витрачається на їх проведення.

У доповіді відображено результати визначення орієнтовного переліку методик та моделей, які потрібно використовувати службами РЕБ за етапами планування РЕБ в операціях. З метою підвищення оперативності проведення відповідних оперативно-тактичних розрахунків та автоматизації процесу

планування необхідно використовувати штабні методики (моделі), які є декілька спрощеними у порівнянні з дослідними, які використовуються під час проведення наукових досліджень, та інформаційно-розрахункові задачі. Запропоновано показники за якими необхідно оцінювати результати виконання завдань на кожному етапі планування. Визначено перелік першочергових інформаційно-розрахункових задач, що необхідно розробити для служб РЕБ.

В якості прикладу реалізації розробки інформаційно-розрахункових задач для служб РЕБ всіх рівнів було продемонстровано роботу інформаційно-розрахункової задачі оцінювання ефективності подавлення радіозв'язку противника.

ШТАБНА МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИКРИТТЯ ЗАСОБАМИ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ПОВІТРЯНОЇ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ ТА ПРИЦІЛЬНИХ УДАРІВ З ПОВІТРЯ

А.В. Тимофеев, к.військ.н., с.н.с.

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

Запропонована штабна методика призначена для оцінювання ефективності радіоелектронної боротьби (РЕБ) під час виконання завдань прикриття військ і об'єктів від повітряної радіолокаційної розвідки і прицільних ударів з повітря за рахунок радіоелектронного подавлення бортових радіолокаційних станцій бокового огляду поверхні, радіолокаційних станцій забезпечення польоту на малих висотах, бортової навігаційної апаратури, ліній командного радіозв'язку наведення авіації на наземні цілі та передавання розвідувальної інформації на наземні пункти управління.

Боротьба з засобами повітряного нападу противника розглядається як комплексне завдання, до якого залучаються сили та засоби РЕБ і повітряної оборони. На підставі часткових показників визначаються узагальнені оперативно-тактичні показники, а саме: втрати військ (сил) і об'єктів від ударів авіації противника в зонах їх прикриття засобами РЕБ, а також відвернений збиток, за рахунок радіоелектронної протидії. У методиці використовуються аналітичні методи, методи теорії імовірності, а також досвід навчань, проведених рані досліджень і розрахунків з використанням комплексу математичних моделей операцій.

Наведена методика є основою для розроблення відповідної інформаційно-розрахункової задачі, яка реалізована в програмному середовищі Microsoft Excel.

ВИБІР ВАРІАНТА УГРУПОВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ ТАБЛИЦЬ РІШЕНЬ

І.І. Шовкошитний, к.військ.н., с.н.с.

Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

Розглядається модифікований метод таблиць рішень, базовий алгоритм якого містить етапи: аналізу системи з визначенням можливих варіантів її стану (складу тощо) та критеріїв, що їх характеризують; вибору шкали відносної важливості критеріїв і балів; складання матриць вагових коефіцієнтів критеріїв і балів варіантів стану системи з урахуванням відповідності кожному критерію; визначення матриці суми балів за кожним варіантом шляхом перемноження матриць балів і вагових коефіцієнтів критеріїв; вибір рядка з максимальною сумою балів, що відповідатиме кращому варіанту. Матриця балів заповнюється експертом, але складність прийняття рішень може зростати при збільшенні її розмірності. Подолати зазначене можна через урахування близькості значень варіантів за кожним критерієм до потрібного значення обраних критеріїв. Вибір балів у такий спосіб враховує, що при надмірному збільшенні можливостей або їх зменшенні відносно заданого рівня, значення балів буде меншим, що відповідає принципу оптимального використання ресурсів. Модифікований метод дозволяє з мінімальним залученням експерта отримувати порівняльні оцінки варіантів угруповання радіоелектронної боротьби без певного критерію ефективності (вибір кращого варіанта). Метод може застосовуватись і для оцінювання ступеня відповідності обраного угруповання певному рівню його очікуваної ефективності, що зводиться до розв'язання задачі класифікації.

РОЗРОБКА СИСТЕМ І ЗАСОБІВ 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.;

Р.Г. Сидоренко, 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.

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛАДНАННЯ БПАК

Ю.О. Камак¹; О.О. Башинська²

¹Державний науково-випробувальний центр ЗС України

²Чернігівський національний технологічний університет

Розробники систем штучного інтелекту (ШІ) здебільшого мають на увазі дві головних мети:

автоматизація людської діяльності, особливо тих її видів, які традиційно вважалися інтелектуальними;

створення комп'ютерних моделей, що імітують процеси рішення людиною тих або інших інтелектуальних завдань із метою пояснення сутності цих процесів.

Напрямки в ШІ, що розрізняються за використовуваним інструментарієм, включають: штучні нейронні мережі, еволюційні обчислення, розпізнавання образів, експертні системи, евристичне програмування, мультиагентний підхід і т.д.

Найбільш типовим є використання продукційних систем у завданнях діагностики й класифікації, причому перші не допускають побудови повного дерева варіантів, а вимагають "пошуку" у реальному просторі. Наприклад, система допомоги пошуку несправності двигуна БпЛА, може містити такі правила:

1. Двигун БпЛА не заводиться⇒перевірити наявність паливу.
2. Двигун БпЛА не заводиться і є паливо⇒перевірити запалювання.
3. ...

Подібні системи часто починають роботу при мінімумі інформації, тому застосовуються загальні правила. Праві частини цих правил дії найчастіше є фізичними діями, спрямованими на зміну стану об'єкта, що діагностується, або на одержання додаткової інформації, що дозволить вибрати з великої сукупності більше приватних правил. Тут ще раз можна відзначити, що пошук рішення у фізичному світі за структурою своєї організації не відрізняється від "розмірковувань" (маніпуляції знаннями, представлених у символічному вигляді). У дуже примітивній формі діагностуючі продукційні системи досить поширені у вигляді комп'ютерних помічників, призначених (принаймні, за задумом розробників) для допомоги користувачам у налаштуванні програмного забезпечення. Виконання класифікації з використанням наборів правил подібно виконанню діагностики, за тим виключенням, що в цьому випадку продукційна система звичайно не одержує нової інформації в процесі роботи. Іншими словами, у цьому випадку набори правил служать для опису

понять із деякої предметної області через сукупність дискретних ознак.

Використання апарату штучного інтелекту для розробки систем діагностики таких складних систем, як БпАК, є перспективним напрямом, особливо з огляду на швидкий розвиток і ускладнення БпАК. Разом з тим, наукові дослідження в цьому напрямку вимагають, перш за все, створення початкової бази знань про різні види відмов в цих системах та їх причини. Останнє, в свою чергу, може бути виконане за наявності репрезентативних статистичних даних, одержаних в процесі експлуатації БпАК різних класів.

Враховуючи невеликий календарний період розвитку цих систем в Україні, згадані вище умови поки що не виконані, але вважається за доцільне докласти зусиль в цих напрямках.

На даному етапі розвитку БпАК задачі діагностики останніх можуть бути зведені, в загально-теоретичному плані, до задач розпізнавання образів відмов в багатовимірному просторі ознак. Приймаючи до уваги велику розмірність подібних задач, слід вважати доцільним використання різних методів оптимізації процедур пошуку в задачах діагностики БпАК.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ БОЙОВОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ

Г.В. Певцов, д.т.н., проф.; 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. Проведено аналіз напрямків створення в провідних країнах світу бойових лазерних систем наземного (надводного) базування.

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.

Обгрунтовано 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.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ІМПУЛЬСНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ ІНФОРМАЦІЙНИХ, КОМУНІКАЦІЙНИХ ТА КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ

В.А. Лупандін, к.т.н., с.н.с.; Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; С.А. Безверхий

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

На основі проведеного аналізу впливу потужного імпульсного випромінювання на електронні компоненти інформаційних, комунікаційних та

керуючих систем (ІККС) визначені основні механізми впливу та значення енергії імпульсу, що викликає функціональне ураження чи тривале або короткочасне функціональне подавлення зазначених систем. Визначено найбільш чутливі до дії потужного імпульсного випромінювання електронні компоненти ІККС та необхідний рівень енергії ураження який в значній мірі визначається виборчими та іншими характеристиками антено-фідерних пристроїв і вхідних кіл. Наведено критерійний рівень ураження електронних компонентів ІККС який залежить від довжини робочої хвилі, робочої смуги частот, виду зв'язків з елементами монтажу та можливості концентрації і відводу енергії.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ СИЛОВОЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ДЛЯ УРАЖЕННЯ РІЗНОТИПНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ

Р.Г. Сидоренко, к.т.н., с.н.с.; В.І. Грідін, к.т.н., с.н.с.;

Г.В. Мегельбей, к.т.н., с.н.с.

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Поряд з еволюційним розвитком засобів РЕБ, у зв'язку з сучасним рівнем розвитку методів генерації потужних електромагнітних імпульсів та способів формування радіовипромінювання, на теперішній час в провідних країнах світу ведуться роботи щодо створення і розгортання нового класу техніки – комплексів електромагнітної зброї, на основі розробки генеруючих пристроїв з надпотужним випромінюванням направленої дії в надвисокочастотному діапазоні, що можливо визначити як силова радіоелектронна боротьба для ураження різнотипних радіоелектронних засобів.

Розглянуто стан розвитку зазначених систем силової радіоелектронної боротьби з наведенням основних механізмів впливу та значень енергії потужного електромагнітного випромінювання для ураження елементної бази різнотипних радіоелектронних засобів. На основі аналізу стану існуючих розробок електромагнітної зброї сформульовано загальну схему її класифікації та виявлено динаміку розвитку зазначеної зброї. Показано найбільш пріоритетні напрями досліджень в області розробки потужних електромагнітних випромінювачів на найближчі роки.

ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ РАДІОДІАПАЗОНУ

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

Встановлено, що для здійснення функціонального ураження радіоелектронних засобів та електронних пристроїв різного призначення найбільше застосування знаходять електромагнітні засоби ураження радіодіапазону. Показані основні недоліки та переваги існуючих методів та пристроїв захисту радіоелектронних засобів та електронних пристроїв від

потужного електромагнітного випромінювання та визначені їх основні тенденції розвитку. Розроблено перспективні методи захисту радіоелектронних засобів та електронних пристроїв озброєння та військової техніки від електромагнітних засобів ураження радіодіапазону на основі нерівноважених процесів.

ПРО МОЖЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АВІАЦІЙНОГО БОЄПРИПАСУ ОСОБЛИВО ВЕЛИКОЇ ПОТУЖНОСТІ

Л.В. Підчубій

Державний науково-дослідний інститут авіації

Створення авіаційного боєприпасу особливо великої потужності (АБОВП) актуально тим, що Україна з підписанням Будапештського меморандуму, відмовившись від атомної зброї як військової компоненти захисту суверенітету.

Збільшити потужність вибуху до рівня, який можна порівняти з атомною бомбою звичайними способами не вдається. Тому створити АБОВП можливо лише завдяки новим фізичним принципам.

Одним із таких нових фізичних принципів є застосування сили енергії надпровідникового накопичувача енергії. Проте є ще один спосіб збільшити потужність АБОВП: застосувати накопичену величезну енергію як ініціатор ланцюгової термоядерної реакції злиття таких речовин як літій шість, дейтерій чи тритій.

Такий підхід до створення АБОВП має низку відчутних переваг, серед яких – дотримання Будапештського меморандуму та режиму нерозповсюдження атомної зброї, застосування апробованих технологій.

Роботи варто організувати в два етапи:

Етап 1. Створення боєприпасу на основі надпровідникового накопичувача енергії, що має надвелику потужність вибуху. Він може бути прийнятий на озброєння до завершення етапу 2.

Етап 2. Досягнення термоядерної реакції як результату підриву надпровідникового накопичувача енергії. Завершення створення АБОВП шляхом модернізації авіабомби прийнятої на озброєння після етапу 1.

АБОВП на кілька порядків дешевший, чистіший (повна відсутність радіоактивних відходів) порівняно з класичної атомною бомбою. Створений і прийнятий на озброєння як авіаційна бомба, так і як боеголовка для крилатих і балістичних ракет, АБОВП дозволить відновити бойовий потенціал Збройних Сил України до рівня, коли Україна мала статус атомної держави.

Одночасно потрібно вдосконалити авіаційні засоби доставки АБОВП. Такі носії мають бути оснащено, насамперед, сучасними засобами радіоелектронної боротьби та активного бортового захисту.

ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІД ВПЛИВУ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ЧЕРЕЗ ОТВОРИ В ЇХ КОРПУСАХ

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

Запропоновано пристрій захисту радіоелектронних засобів від впливу потужних електромагнітних випромінювань через отвори в їх корпусах та по кабельних каналах проникнення. Пристрій розміщується в отворі корпусу радіоелектронного засобу на кабельному каналі проникнення та складається з корпусу хвилевідної насадки, на внутрішню поверхню якої нанесений тонкий шар з α –радіоактивної речовини, яка створює нерівноважне слабоіонізоване повітряне середовище. Відстань між внутрішніми стінками хвилевідної насадки при захисті безпосередньо отвору має бути не більш ніж 7,6 см (дві довжини треків α – часток), а при підключенні кабелів та провідників через отвори не більш ніж 3,8 см.

При попаданні електромагнітного випромінювання на шар з α – радіоактивної речовини створюється нерівноважне слабоіонізоване повітряне середовище. Між внутрішніми стінками хвилевідної насадки відбувається значне підвищення поглинання електромагнітного випромінювання за рахунок того, що нерівноважне слабоіонізоване повітряне середовище характеризується величинами одного порядку щодо дійсної та уявної частини діелектричної проникності. У разі дії потужного електромагнітного випромінювання в нерівноважному слабоіонізованому повітряному середовищі відбувається пробій та відвід енергії через корпус радіоелектронного засобу, що заземлений. Хвилевідна насадка відіграє роль корпусу для нанесення радіоізотопної плівки та не визначає захисні властивості позамежного хвилевода, що дозволяє суттєво зменшити товщину стінок насадки.

Таким чином, використання шару радіоізотопної плівки призводить до зменшення масо габаритних розмірів корпусу-екрану, збільшення поглинання електромагнітного випромінювання, а в разі дії потужного електромагнітного випромінювання до пробію та відводу енергії через корпус радіоелектронного засобу, що заземлений.

МЕТОД ЗАХИСТУ РАДІОПРИЙМАЛЬНИХ ПРИБОРІВ ВІД ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ ПО ОСНОВНОМУ КАНАЛУ

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

Метод полягає в створенні умов для виникнення пробію в іонізованому газовому середовищі для забезпечення захисту радіоприймальних пристроїв від проникнення потужних електромагнітних випромінювань.

Показано можливість застосування методу в умовах зменшення атмосферного тиску за рахунок збільшення активності радіоізотопної плівки, що наноситься на одну зі сторін хвилеводу.

Досліджені основні електрофізичні характеристики іонізованого середовища при впливі потужного електромагнітного випромінювання.

Розроблена чисельна модель взаємодії потужного електромагнітного випромінювання зі створеним середовищем та встановлено, що відбувається зменшення амплітуди вхідного імпульсу, суттєво збільшується ширина імпульсу, що зменшує його властивості щодо проникнення в каскади радіоприймальних пристроїв.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗНИЖЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ПОМІТНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ РОЗСІЮЧИХ ТА ПОГЛИНАЮЧИХ ПОКРИТТІВ

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

Проведено оцінку можливостей розвідки об'єктів сучасними засобами виявлення з радіолокаційними станціями бокового огляду які встановлені на засоби космічної та повітряної розвідки 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 радіолокаційному зображенні та ефективності зниження радіолокаційної помітності об'єктів при їх захисті за допомогою розсіючих та поглинаючих покриттів. Розроблено математичний апарат для оцінки ефективності зниження радіолокаційної помітності об'єктів за рахунок використання розсіючих та поглинаючих покриттів.

ЗАСТОСУВАННЯ МАСКУВАЛЬНИХ СІТОК ДЛЯ ЗАХИСТУ НАЗЕМНОЇ ТЕХНІКИ ВІД ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ

*О.М. Сотніков¹, д.т.н. проф.; В.В. Коваль², к.військ.н., с.н.с.; О.В. Возний²
¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
²Командування Повітряних Сил Збройних Сил України*

Розроблено два типи сіток для маскування озброєння та військової техніки в зимовий та літній сезон. Маскувальні сітки представляють собою смужки з текстильних матеріалів розміщені на сітці синтетичного поліамідного волокна зеленого, коричневого, чорного та жовтого кольорів – для застосування влітку та білого і сірого кольорів – для застосування взимку. Розміри сіток варіюються в залежності від розмірів озброєння та військової техніки для маскування якої вони застосовуються.

Проведено експериментальні дослідження, щодо можливостей захисту військової техніки в польових умовах при спостереженні оптико-електронними засобами розвідки.

В ході досліджень встановлено, що застосування розроблених маскувальних сіток забезпечує співпадіння фону та об'єкту розвідки вкритого маскувальною сіткою при спостереженні з відстані 100 м. При спостереженні об'єктів вкритих маскувальними сітками в ускладнених метеоумовах відстань при якому спостерігається співпадіння об'єкту і фону суттєво зменшується.

ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

*В.В. Потапов, к.військ.н., доц.; В.О. Прокоф'єв
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Успішне виконання частинами і продрозділеннями Збройних Сил поставлених бойових завдань в складних умовах обстановки, при залученні сучасних засобів розвідки багато в чому залежить від їх всебічного забезпечення, включаючи і інженерне забезпечення.

У ряді військових праць, матеріалах з досвіду АТО з'являються висновки про те, що необхідно уточнити заходи, що проводяться за видами інженерного забезпечення, в частості, щодо маскуванню, за фортифікаційній обладнанню бойових позицій підрозділів, по часових параметрів окремих нормативів, за черговістю виконання інженерних робіт.

Так, на наш погляд, необхідно вдосконалювати прийоми і способи маскуванню об'єктів на відкритій місцевості, в лісовій місцевості, в ярах та інших складних ділянках. Для цього необхідно в таблиць майна підрозділу включити необхідні засоби.

Викликає сумнів в черговості виконання заходів по фортифікаційній обладнанню взводного опорного пункту і тимчасові нормативи. При обладнанні споруд для укриття і відпочинку особового складу (відкритих і перекритих щілин, бліндажів) в складних погодних умовах доцільно широко використовувати сучасні матеріали (парникову плівку, піноплекс і інші).

Для надійної оборони взводного опорного пункту доцільно широко використовувати керовані мінні поля на базі сигнальних мін і протипіхотних мін МОН-50, засоби дистанційного мінування. Очевидно, такий підхід до обладнання мінно-вибуховими загородженнями взводного опорного пункту змушує в кожному механізованому взводі мати 2-3 позаштатних сапера.

ПРАКТИЧНЕ ВИКОНАННЯ АЕРОЗОЛЬНОГО МАСКУВАННЯ АЕРОДРОМУ ВЛАСНИМИ ЗАСОБАМИ

*А.Г. Гутченко; І.М. Ковальчук; В.О. Прокоф'єв
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сучасні погляди на ведення бойових дій Повітряних Сил Збройних Сил України потребують по-новому розглянути роль і місце системи бойового забезпечення. Тема забезпечення захищеності і живучості авіації стає все більш актуальнішим останнім часом. Аерозольне маскуванню такого великого об'єкту як аеродром потребує відповідних засобів. Досвід іноземних держав в використанні термічних генераторів, призначених для інших цілей, дозволяє

досягати процесу випаровування рідких димових сумішей. У димових генераторах випарного типу перетворення димоутворюючої рецептури в аерозольний стан здійснюється або шляхом диспергування в атмосферу летючих димоутворювачів (димові суміші типу С-IV), або термічною сублімацією летючих димоутворювачів (димові суміші № 1) з подальшою їх концентрацією в атмосфері у вигляді твердого або рідкого аерозолу.

У всіх випадках при застосуванні димоутворюючих речовин в атмосфері утворюється хмара стійких аерозолів – диму або туману, що одержало назву димової завіси.

Термічна димова апаратура може бути використана для постановки димових завіс як на місті, так і в русі.

На озброєнні і постачанні Збройних Сил України перебувають димоутворюючі речовини, що використовуються для отримання димів.

В якості термічного генератора пропонується теплова машина ТМ-59, яка використовується для підтримання в експлуатаційному стані елементів аеродрому і знаходиться на озброєнні аеродромно-технічних підрозділів.

Невелике доопрацювання ТМ-59 на 171 Чернігівському ремонтному заводі дозволяє здійснити практичне використання теплової машини для аерозольного маскування аеродрому.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВИРІШЕННЯ ПОЖЕЖНО-ТАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО РІВНЯ ТЕРОРИСТИЧНОЇ ЗАГРОЗИ НА АРСЕНАЛАХ БАЗАХ І СКЛАДАХ

А.Л. Ковтунов¹, к.т.н.; М.П. Батуринський¹, к.т.н., с.н.с.;

З.З. Закіров¹, к.т.н., с.н.с.; О.Л. Ковтунов²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

²Військова частина А2533

Проведено аналіз можливих варіантів застосування засобів повітряного нападу для ураження арсеналів, баз і складів.

Розглянуті особливості організації комплексу заходів з питань протиповітряної оборони об'єктів зберігання боезапасу.

Приведені результати моделювання, які вказують на низьку ефективність виявлення та знищення малогабаритних БпЛА, що можуть бути використані у якості носіїв засобів ураження. Це вимагає підвищення оперативності оповіщення та приведення чергових пожежно-рятувальних підрозділів для ліквідації наслідків теракту.

Проведено аналіз шляхів підвищення ефективності використання наявних штатних стаціонарних та переносних пожежних стволів у системі вирішення пожежно-тактичних завдань під час гасіння пожеж на майданчиках відкритого зберігання боеприпасів.

Запропоновано забезпечити пожежно-рятувальні підрозділи переносними лафетними стволами марок ПЛС- П20 та провести автоматизацію управління процесом подачі вогнегасної суміші на гасіння пожежі з метою захисту особового складу пожежно-рятувальних підрозділів від наслідків можливого вибуху.

Приведені приклади програмного інтерфейсу, функціональна та принципіальна схема технічної реалізації дистанційного управління положення лафетного ствола марки ПЛС-П20 та подачею вогнегасної суміші з ПЕОМ.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ІНТЕРЕСАХ ТАКТИЧНОГО МАСКУВАННЯ ВІЙСЬК

С.А. Радзіковський; М.М. Середенко

Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного

Тактичне маскування в основних видах бойових дій здійснюється з метою забезпечення прихованості діяльності підрозділів і введення противника в оману. Справжню революцію в питаннях організації маскування обіцяє здійснити використання метаматеріалів.

Розроблена технологія самоформування тривимірних наноструктур дозволяє налагодити масовий випуск резонаторів з розмірами від сотень мікрон до декількох нанометрів.

Маючи від'ємний або нульовий коефіцієнт заломлення, метаматеріали дозволяють управляти електромагнітним випромінюванням у всьому діапазоні частот від радіо- до оптичних. За допомогою них вже кардинально поліпшені параметри антен і фазованих антенних решіток, поляризаторів, селективних фільтрів.

Концепція електромагнітних метаматеріалів виявилася настільки приваблива, що в даний час вона поширюється на інші області – вже створені акустичні, механічні, сейсмічні й квантові метаматеріали. Крім того, метаматеріали дозволяють створити принципово нові прилади, такі як суперлінзи, що надають можливість подолання дифракційної межі та створення екранів невидимості. Останні як раз і представляють найбільшу зацікавленість для забезпечення завдань маскування, враховуючи досвід ведення бойових дій на сході України.

Таким чином, вивчення теоретичних основ даного напрямку досліджень та практична їх реалізація у військовій справі є шляхом кардинальних змін у підвищенні захищеності військ, а отже, й досягненні перемоги над противником.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІАЦІЙНОГО, ХІМІЧНОГО, БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ЗС УКРАЇНИ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ

О.А. Гутченко¹, к.військ.н.; К.С. Гутченко², к.мед.н.

¹Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

²Українська військово-медична академія

На сьогодні, бойові можливості наявного озброєння і засобів радіаційного, хімічного, біологічного захисту (далі – ОВТ РХБ захисту) в цілому дозволяють виконувати завдання за призначенням, однак їх стан характеризується поступовим моральним та фізичним старінням, що, в свою чергу, знижує

ефективність їх застосування. Моральне старіння пов'язане з постійним розвитком озброєння та техніки армій провідних країн світу.

Фізичне старіння викликане тривалим перебуванням ОВТ РХБ захисту в експлуатації та на зберіганні. Так, лише 5 відсотків від загальної чисельності ОВТ РХБ захисту припадає на нові зразки. Решта зразків ОВТ РХБ захисту знаходяться в експлуатації більше 25 років та потребують ремонту та відновлення боєздатності. Загалом, за своїм технічним станом потребують ремонту та відновлення 582 од., з них: капітального ремонту – 34 од., середнього ремонту – 87 од., поточного ремонту – 461 од.

Крім цього, на кількісному рівні проведено порівняння засобів хімічної розвідки і контролю. Порівняльна оцінка цих засобів здійснена відносно як кращих іноземних аналогів, так і відносно гіпотетичного зразку з найкращими характеристиками по узагальненому коефіцієнту технічного рівня. Результати свідчать про досить низький технічний рівень приладів хімічної розвідки і контролю, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, у порівнянні з новими засобами хімічної розвідки армій іноземних країн.

Якісне співставлення вітчизняних засобів індивідуального захисту з іноземними та тенденціями їх розвитку також свідчить про їх вже недостатній технічний рівень. Так, ефективність реального бойового використання комплекту, який створюється, з існуючої номенклатури загальновійськових засобів індивідуального захисту, буде досить низькою внаслідок складного алгоритму його бойового використання, значної виснажуючої, скуючої і відволікаючої дії, різноманітності варіантів його застосування в залежності від виду і умов впливу уражаючих радіаційного, хімічного та біологічного факторів.

Зразки озброєння та військової техніки для спеціальної обробки, які знаходяться на озброєнні Збройних Сил України, зокрема зразки спеціальної техніки для проведення повної спеціальної обробки у якісному порівнянні з іноземними характеризуються меншим рівнем автоматизації, універсалізації за здійснюємими функціями, а також конструкційно – іноземні аналоги побудовані за блочно-модульним принципом; при цьому забезпечується можливість транспортування функціональних модулів різними видами транспортних засобів.

Таким чином, зазначена спрощена порівняльна оцінка, свідчить, що в цілому Україна має на сьогодні помітне відставання за рівнем РХБ захисту своїх Збройних Сил внаслідок низького технічного рівня ОВТ РХБ захисту. Поліпшення існуючого стану можливе за рахунок:

виконання заходів щодо розробки нових зразків ОВТ РХБ захисту, закупівлі нових зразків, які відповідають сучасним досягненням провідних країн світу;

заміні застарілих зразків спеціальної техніки по мірі закупівлі, їх утилізації та вивільненні із складу Збройних Сил України, поновленні недоторканих запасів ОВТ РХБ захисту.

ВИКОРИСТАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ БОРТОВИХ ЗАСОБІВ РЕБ НА ВЕРТОЛЬОТАХ Мі-24, Мі-8

С.М. Саміленко; А.В. Марков

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Після початку бойових дій на сході України, авіація Сухопутних Військ ЗС України зазнала значних втрат від ПЗРК противника. У зв'язку з цим була проведена заміна застарілих бортових індивідуальних засобів РЕБ: система опитко-електронних перешкод Л166В "ЛИПА" та система автоматичного відстрілу теплових патронів АСО-2В, відповідно на станцію оптико-електронної протидії "АДРОС" та комбінований пристрій викиду КУВ 26-50 .

Досвід бойового застосування цих систем показав:

- для збереження працездатності систем, ввімкнення їх доцільне за 10-15 хвилин до входу в зону імовірного ураження;
- використання КУВ 26-50 на вертольотах при виконанні бойового завдання в зоні зенітної протидії здійснювати рішенням командира вертольоту (відстріл теплових пасток сильна демаскуюча ознака);
- при зльоті з майданчиків при високих температурах повітря ЕВУ зменшує потужність двигунів;
- використання КУВ 26-50 доцільне на висотах вище 20 м за тактичною необхідністю.

АЛГОРИТМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ФОРМУВАННЯ РАДІОПЕРЕШКОД АВІАЦІЙНИМ ЛІНІЯМ ЗВ'ЯЗКУ З ШИРОКОСМУГОВИМИ СИГНАЛАМИ

О.М. Кубрак, к.т.н., доц.; І.М. Дюков

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова

Протягом останніх років збільшилась невідповідність рівня розвитку радіоелектронних засобів, призначених для управління військовою технікою та засобами, що стоять на озброєнні іноземних держав, можливостям засобів радіоелектронної боротьби Повітряних Сил Збройних Сил України. Це визначає необхідність модернізації або розробки нових засобів РЕБ, які забезпечать задану оперативність та якість радіоелектронного подавлення ліній радіозв'язку авіації противника в ході ведення бойових дій.

Пропонується варіант реалізації алгоритму виявлення та формування радіоперешкод авіаційним лініям зв'язку з широкосмуговими сигналами. Це дозволить досягти покращення оперативності оцінювання радіоелектронної обстановки та формування ефективних активних перешкод широкосмуговим авіаційним лініям радіозв'язку. Наведено результати аналізу можливості застосування розробленого алгоритму в складі засобів індивідуального та групового захисту літаків.

РАДІОСВІТЛОТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ ТАКТИЧНОЇ АВІАЦІЇ ЯК ОБ'ЄКТ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БОРОТЬБИ

А.А. Давидов

Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського

Сучасний підхід до проектування та застосування бойового авіаційного комплексу (БАК) розглядає його не тільки як авіаційний комплекс сам по собі, але й як елемент бойової системи, що об'єднує в єдине ціле всіх учасників бойових дій. При цьому система озброєння авіаційної групи, до якої належить БАК, розглядається як сукупність засобів бойового управління, засобів ураження та засобів бойового забезпечення. Розгляд системи озброєння в такому вигляді дозволяє по новому оцінити роль і місце підсистеми бойового забезпечення, складовою якої є радіосвітлотехнічне забезпечення (РСТЗ) бойових дій авіації.

Радіосвітлотехнічне забезпечення – це процес своєчасного і безперервного формування та видачі на борт повітряного судна і пункти управління авіації радіонавігаційної інформації, необхідної для вирішення навігаційних завдань. В сучасних умовах ведення бойових дій, коли протистояння сторін переходить в інформаційну площину, а темпи вдосконалення інформаційної зброї (до якої належать засоби знищення, викривлення або крадіжки інформації, обмеження або заборони доступу до неї законних користувачів, дезорганізації роботи технічних засобів та інші) перевищують темпи розвитку технологій захисту і протидії, актуальним завданням є пошук шляхів захисту радіонавігаційної інформації та засобів радіонавігації з метою забезпечення ефективного виконання завдань БАК.

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ БОРТОВИХ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ІНТЕРЕСАХ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

*І.О. Кашаєв, к.т.н., доц.; В.М. Петров, к.військ.н.; О.М. Компаніць, к.т.н.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У загальному випадку рішення задачі системи ППО здійснюється за рахунок інтегрування засобів виявлення, розпізнавання та супроводження цілей, оптимальної організації спільного використання сил та засобів винищувальної авіації (ВА), зенітно-ракетних військ (ЗРВ), військ протиповітряної оборони Сухопутних військ (ППО СВ) і радіоелектронної боротьби (РЕБ).

Розглядається складова системи ППО, що направлена на вирішення завдань радіоелектронного подавлення бортових супутникових радіонавігаційних систем засобів повітряного нападу (ЗПН).

Радіонавігаційний конфлікт є часткою мережецентричної війни і відповідає цілеспрямованому протистоянню з бортовими радіонавігаційними системами ЛА противника.

Розглядається принципи створення протинавігаційного поля радіоперешкод бортової навігаційної апаратури супутникових радіонавігаційних систем ЛА противника. Виявлено можливі підходи до створення протинавігаційного поля для вирішення завдань протидії ЛА (у тому числі безпілотних), об'єктового захисту і захисту території та підхід, заснований на спільному використанні в складі протинавігаційного поля постановників шумових радіоперешкод і радіоперешкод, що імітують супутниковий навігаційний сигнал.

МЕТОДИКА СИНТЕЗУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТОПОЛОГІЇ БЕЗПРОВІДНИХ САМООРГАНІЗУЮЧИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Є.М. Прокопенко¹, к.т.н.; А.В. Шишацький², к.т.н.

¹Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського

²Центральний науково-дослідний інститут ОБТ ЗС України

Ефективне функціонування мобільних самоорганізуючих радіомереж (МСМ) залежить від структури її підсистем, а також від відповідності цих структур умовам навколишньої обстановки, насамперед, радіоелектронної обстановки.

Методики синтезу раціональної топології МР, розроблені до теперішнього часу, в основному використовують як вихідні дані обмежену кількість можливих варіантів радіоелектронної обстановки, які визначаються, як правило, на основі суб'єктивних оцінок осіб, що приймають рішення.

Дослідження всього простору рішень при визначенні раціональної топології, як правило, ускладнене із-за занадто великого обсягу необхідних розрахунків і неможливості аналітичного описання цільової функції.

Генетичний алгоритм, використання якого запропоноване в роботі, дозволяє знайти раціональну топологію МСМ з урахуванням варіанту ведення радіоелектронного подавлення (РЕП) противника зі значно меншою обчислювальною складністю.

Методика складається з наступних етапів: введення вихідних даних, представлення топології мережі у вигляді хромосоми; ініціалізація початкової популяції; застосування операторів схрещування та мутації; розпізнавання варіанту дій станції РЕП та оцінка ефективності; проведення навчання системи.

ЗБУДЖЕННЯ КОЛИВАЛЬНИХ СИСТЕМ СТОХАСТИЧНИМ ЗБУРЕННЯМ

О.О. Білобородов, к.т.н.

Центральний науково-дослідний інститут ОБТ ЗС України

Дослідження впливу радіовипромінювання на біологічні об'єкти свідчать про резонансний характер їх реакції на зовнішнє електромагнітне збурення. Окремі моделі реакції біологічного об'єкта на електромагнітний вплив мають феноменологічний або імовірнісний характер. Електричні і магнітні величини тканин об'єктів строго не детерміновані та диспергують у частотному

діапазоні впливу. При цьому динамічні моделі функціонування біологічних об'єктів та їх складових часто описуються диференційним рівнянням другого порядку. Отже, визначення реакції біологічного об'єкта часто потребує знання його реакції на випадковий вплив. Для забезпечення необхідного рівня відгуку, функція впливу повинна мати максимуми спектральної густини потужності в області резонансних частот об'єкта впливу.

У доповіді представлено рішення задачі пошуку реакції біологічних коливальних систем на випадковий вплив на основі методу лишків. Показано закономірність реакції при різних параметрах впливу і параметрах системи. Вивчено вплив випадкового безперервного частотного діапазону збурень на поведінку системи. Аналіз реакції системи на випадковий вплив свідчить про наявність резонансних явищ при наближенні переважаючих частот впливу до власних резонансних частот коливальної системи.

Достовірність одержаних результатів підтверджується збіжністю в граничних випадках результатів моделювання, що отримується існуючими методами, з результатами розробленого методу.