

СЕКЦІЯ 10

РОЗВИТОК ОЗБРОЄННЯ, ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Керівники секції: полковник І.В. Зорін;
к.т.н. доцент підполковник С.В. Кадубенко
Секретар секції: ст. лейтенант А.В. Безверхий

НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ВІЙСЬК ППО СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК В МЕЖАХ РЕФОРМУВАННЯ ЗС УКРАЇНИ

*І.В. Зорін¹; С.В. Ворошилов², к.військ.н., доц.; В.С. Кітов²;
С.П. Коваленко², к.військ.н., доц.; А.В. Чеканов²; О.В. Коломійцев², к.т.н., с.н.с.;
О.О. Болюбай², к.т.н.; С.І. Клівець², к.т.н.; О.М. Ставицький², к.т.н., доц.;*

С.М. Власік², к.т.н.; О.С. Балабуха²; Р.В. Воробйов²

¹Командування Сухопутних військ Збройних Сил України

²Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

У реформуванні Збройних сил (ЗС) України на особливу увагу заслугове Державна програма будівництва та розвитку ЗС України, яка надала процесу військового будівництва більш цілеспрямованого характеру, чітко окреслила його пріоритетні напрями та завдання, а головне – об'єднала в єдиний комплекс будівництво ЗС із загальним процесом державотворення. В основу Державної програми покладено створення структури ЗС з урахуванням оборонної достатності, економічних можливостей держави, а також досвіду військового будівництва розвинутих держав. Головною метою Державної програми є створення нової моделі ЗС, оптимальних за чисельністю, мобільних, добре озброєних і всебічно оснащених. У будівництві ЗС України Міністерство оборони використовує досвід війн і воєнних конфліктів минулого і сучасності, але цього не достатньо. Інтенсивний розвиток засобів збройної боротьби, форм і способів застосування військ (сил), який спостерігається останнім часом, призведе до кардинальних змін самого характеру воєнних дій і має враховуватись при розробці моделі сучасних ЗС України. Тому одним із основних напрямів будівництва та розвитку ЗС України є удосконалення і підвищення ефективності системи управління зі створенням системи управління (СУ) військами ППО Сухопутних військ, яка була б спроможна без перебудови і розгортання додаткових органів управління забезпечити безперебійне, оперативне та стійке управління підрозділами (підлеглими). Розроблені пропозиції щодо створення єдиного інформаційного поля.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛОМ ЕНЕРГЕТИЧНИХ (ЧАСОВИХ) РЕСУРСІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РЛС ЗРК У РЕЖИМІ ВИЯВЛЕННЯ ЦІЛЕЙ

*С.В. Кадубенко, к.т.н., доц., Г.А. Зливка; М.О. Яловега
Харківський університет Повітряних сил імені Івана Кожедуба*

Швидке вдосконалювання засобів повітряно-космічного нападу й способів по-

долання системи протиповітряної оборони свідчать про те, що у теперішній час безперервно підвищуються вимоги до об'єму й якості радіолокаційної інформації, яку забезпечують радіолокаційні засоби зенітних ракетних комплексів (ЗРК), що виконують завдання протиповітряної та тактичної протиракетної оборони. Досвід проведення у найбільш розвинених державах досліджень щодо удосконалення та розробки зенітних засобів дозволяє зробити висновок, що основним напрямком робіт для цього є підвищення інформаційних можливостей багатофункціональних РЛС, які входять до складу ЗРК. Такою вимогою до РЛС ЗРК, є потреба в обслуговуванні усіх об'єктів (цілей та зенітних ракет) з якістю, потрібною для вирішення завдань перехвату засобів повітряного нападу. Одним із шляхів досягнення цієї мети є створення нового математичного забезпечення, тобто розробка нових алгоритмів керування такими РЛС у різних режимах, базованих на методах оптимального керування їх енергетичними (часовими) ресурсами. У доповіді визначається, що для підвищення ефективності бойового застосування зенітних засобів необхідно вирішити задачу керування розподілом енергетичних (часових) ресурсів багатофункціональної РЛС ЗРК у режимі виявлення на основі методів та алгоритмів оптимального керування.

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЧАСТИНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

*О.В. Кулешов, к.військ.н., доц.; Г.А. Левагін, к.т.н., доц.; Є.О. Рябоконт, к.т.н.
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

В сучасних умовах ведення загальновійськового бою при масованому застосуванні засобів повітряного нападу противника з їх високими бойовими можливостями до системи управління частинами та підрозділами протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) пред'являється достатньо жорсткі вимоги по забезпеченню її ефективності (оперативності, безперервності та якості управління), стійкості (надійності, живучості і захищеності від впливу перешкод) та прихованості. Застосування противником високоточної зброї та засобів радіоелектронного придушення, вимоги щодо стійкості системи управління здобувають першочергового значення для забезпечення необхідної ефективності бойових дій частин та підрозділів ППО СВ. Реалізація потрібних властивостей системи управління частинами і підрозділами ППО СВ, в тому числі стійкості, значною мірою залежить від її структури. Під структурою системи управління розуміється цілісна ієрархічна сукупність органів та об'єктів управління, які пов'язані між собою каналами зв'язку, знаходяться під єдиним керівництвом та функціонують у взаємозв'язку для вирішення бойових задач в усіх умовах обстановки. Розглядається структура системи управління частинами і підрозділами ППО СВ, показники її стійкості та напрямки підвищення стійкості в сучасних умовах підготовки та ведення бойових дій.

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ НАВЧЕНОСТІ ОСОБОВОГО СКЛАДУ, ЯКИЙ ПРИПИСАНИЙ ІЗ ЗАПАСУ У ВІЙСЬКОВУ ЧАСТИНУ, ПІДРОЗДІЛ ППО СВ

*М.П. Деменко, к.військ.н., доц.; С.В. Нечитайло, к.т.н., с.н.с.;
В.Г. Єрдяков; В.П. Косенко*

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Військові частини, підрозділи ППО СВ у мирний час утримуються за різними

штатами, при цьому рівень їх боєготовності залежить від навченості військовозобов'язаних, які прибувають на доукомплектування. Строки готовності до виконання бойових завдань за призначенням, складність озброєння та військової техніки (ОВТ), диктують необхідність підтримання навченості особового складу, приписаного із запасу, на рівні, що забезпечує швидке освоєння ними функціональних обов'язків. Стійкість навичок бойової діяльності залежить від: досягнутого рівня навченості; складності виконання функціональних обов'язків; тривалості перерви в роботі. Тому важливим питанням є встановлення оптимальної періодичності зборів і тренувань з військовозобов'язаними. Кількісні значення показника рівня навченості одного й того ж військовозобов'язаного для різних умов діяльності різні. Вони залежать не тільки від його індивідуальних характеристик, але і від часу підготовки, характеристик потоків вхідної інформації. Знаючи строки готовності, можна визначити доцільну періодичність, термін зборів. Визначення незнижуваного рівня навченості військовозобов'язаного є досить важливою задачею. При цьому необхідно врахувати складність освоєння ОВТ. Для засвоєння операцій бойової роботи і підтримання стійких навичок обслуговування різних зенітних комплексів, необхідні неоднакові часові затрати. Таким чином, при умові того, що строки готовності військових частин, підрозділів ППО СВ, які мають на озброєнні різні по складності освоєння зенітні комплекси однакові, необхідний незнижуваний рівень підготовки військовозобов'язаного повинен бути різним.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ЧАСТИН ТА ПІДРОЗДІЛІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ВІД ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ

М.П. Деменко, к.військ.н., доц.; О.В. Кулешов, к.військ.н., доц.;

О.В. Батурін, к.т.н., доц.

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Досвід локальних війн і конфліктів показує, що однією із причин недостатньої ефективності бойового застосування частин та підрозділів протиповітряної оборони (ППО) Сухопутних військ (СВ) є слабка захищеність від ударів високоточної зброї (ВТЗ) противника, яка перетворилась в сучасний період в головний засіб досягнення мети війни. Ця задача залишається однією із головних щодо бойового застосування частин та підрозділів ППО СВ. Для забезпечення захисту частин та підрозділів ППО СВ в умовах застосування ВТЗ противника потребує використання спеціальних способів та засобів. К ним відносяться організаційні заходи щодо застосування засобів захисту, використання інформації системи розвідки повітряного противника для своєчасного оповіщення частин та підрозділів ППО СВ про загрозу удару, організацію взаємодії по знищенню ВТЗ противника, своєчасного відновлення бездатності частин та підрозділів. Розглядаються загальні заходи по захисту, які є обов'язковими для усіх військ, а також специфічні заходи, які проводяться в частинах та підрозділах ППО СВ з урахуванням досвіду бойових дій в локальних війнах та конфліктах. Пошук шляхів підвищення ефективності захисту частин та підрозділів ППО СВ від ударів ВТЗ противника є однією з важливих задач при підготовці та веденню ними бойових дій в складі оперативних угруповань військ. Такий захист потребує залучення значних матеріально-технічних ресурсів та є складним з точки зору організації заходів по захисту, однак ця задача повинна вирішуватися тому, що в умовах застосування ВТЗ противника ефективне бойове застосу-

вання частин та підрозділів ППО СВ може бути дуже проблематичним.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПВО ДЛЯ ОТРАЖЕНИЯ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ ТАКТИЧЕСКОЙ АВИАЦИИ В ВОЙНАХ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.В. Голкин, д.т.н., проф.

Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Проводится краткий анализ характера боевых действий средств воздушного нападения тактического уровня в зоне ПВО с учётом опыта локальных войн и конфликтов. Анализируются современные взгляды на организацию ПВО. Основное внимание уделяется определению системы ПВО, содержанию воздушной оборонной операции, её размаху, целям, принципам ведения и замыслу.

Предлагается модель системы ПВО, усовершенствованной за счёт расширения размаха противовоздушной операции, комплексного использования отработанных на практике и новых принципов её проведения, совершенствования состава средств разведки воздушного противника и предупреждения о воздушном нападении, использования в системе ПВО принципов построения высокоточного оружия. Приводится модель перспективной системы ПВО, предназначенной для отражения ударов средств воздушного нападения тактического уровня. В составе модели перспективной системы ПВО предусматривается модель информационных средств ПВО, модель средств АСУ и модель огневых комплексов ПВО.

В составе модели информационных средств ПВО предусматривается модель наземного эшелона и модель космического эшелона ПВО. В модели наземного эшелона предлагается использовать в качестве основных методы и средства радиотехнических войск ПВО. В основу модели космического эшелона ПВО предлагается положить методы и средства космических систем дистанционного зондирования земли. Приводятся примеры космических снимков, подтверждающих целесообразность использования космических систем дистанционного зондирования земли для решения задач ПВО. В составе моделей огневых комплексов перспективной системы ПВО предусматривается комплексное использование ЗРК ближнего действия, малой, средней и большой дальности, а также имеющиеся в составе ПВО Украины авиационные комплексы класса «воздух-воздух» и ракетные комплексы типа «Сапсан». Для обнаружения воздушных целей предлагается перейти от критерия Неймана-Пирсона к байесовскому критерию минимума среднего риска. Приводится модель и оценивается боевая эффективность перспективной системы ПВО.

АДАПТАЦІЯ СИГНАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ОЗНАК РОЗПІЗНАВАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЦІЛЕЙ

С.Л. Казаков, д.т.н., проф.

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Розглядаються види адаптації сигнальної інформації та показана доцільність її використання при визначенні ознак розпізнавання радіолокаційних цілей. Приводяться особливості адаптації при використанні для розпізнавання різних видів сигналів. Обґрунтовується необхідність застосування адаптації для встановлення оптимального часу визначення ознак розпізнавання, зменшення помилок їх виміру та зменшення не стаціонарності сигнальної інформації, яка використовується. В якості прикладу приводиться структурна схема пристрою визначення ознак

розпізнавання при адаптації відбитих від цілі вузькосмугових сигналів. Розглядаються особливості функціонування цього пристрою. Оцінюється часові витрати при визначенні ознак розпізнавання різних класів цілей радіолокацій з урахуванням адаптації. Стосовно станції радіолокації кругового огляду обґрунтовуються методи її калібрування для обліку впливу нестабільності потенціалу, діаграми спрямованості антени і розставляння частот, що використовуються для зменшення помилок виміру, ознак розпізнавання цілі, за якою ведеться стеження.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА НОМЕНКЛАТУРЫ НАЗНАЧЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕНИТНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ РАКЕТ

*Б.Н. Ланецкий, д.т.н., проф.; В.В. Лукьянчук, к.т.н., с.н.с.;
Г.В. Акулинин, к.т.н.; К.В. Борисенко*

Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Анализируется номенклатура назначенных показателей эксплуатируемых в Зенитных ракетных войсках Воздушных Сил и войсках противовоздушной обороны Сухопутных войск Украины зенитных управляемых ракет (ЗУР). При этом выделяются следующие виды назначенных показателей: назначенные показатели ресурсов; срока службы; хранения; транспортирования. Предлагается схема выбора номенклатуры назначенных показателей ЗУР на основе классификации ЗУР и их составных частей по следующим признакам: характеру основных процессов определяющих переход изделий в предельное состояние; наличию для изделия данных о динамике технического состояния и надежности их ближайших аналогов в процессе эксплуатации; возможности восстановления ресурса (срока службы) составных частей ЗУР путем проведения их ремонта определенного вида; критичности ЗУР и их составных частей к механическим, климатическим и другим внешним воздействующим факторам, характерным для принятого способа транспортирования. Излагается порядок установления и корректировки величин назначенных показателей ЗУР.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РОЗРОБКИ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЮ РЛС ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ

*В.В. Мегельбей, к.т.н.; Г.В. Мегельбей, к.т.н.; С.В. Кадубенко, к.т.н., доц.
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Сьогоднішні умови ведення протиповітряного бою вимагають зростання об'єму і якості радіолокаційної інформації. В сучасних і перспективних зенітних ракетних комплексах (ЗРК) багатофункціональна радіолокаційна станція (БФ РЛС) та обчислювальний комплекс складають основу інформаційної системи ЗРК. За допомогою БФ РЛС ЗРК реалізують функції виявлення, супроводження повітряних цілей та наведення зенітних керованих ракет. У загальному випадку керування функціонуванням БФ РЛС можна звести: до вибору кутового положення та часу знаходження променя (променів) ФАР у певному кутовому напрямку; до визначення виду зондувального сигналу та його потужності. Умовою збільшення інформаційних можливостей РЛС ЗРК є одночасне керування зазначеними параметрами функціонування БФ РЛС таким чином, щоб у кожний момент часу вони приймали значення, які забезпечують оптимальність роботи станції. Створення системи керування функціонуванням БФ РЛС на основі використання алгоритмів штучного інтелекту дає можливість одночасного керування параме-

трами БФ РЛС. Необхідною умовою створення таких алгоритмів є наявність відповідних баз даних, що ґрунтуються на навчаючих наборах даних та (або) нечітких правилах. Складання таких баз даних є основним напрямком досліджень використання алгоритмів на основі штучного інтелекту у системі керування БФ РЛС ЗРК.

НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗГРК „ТУНГУСКА” ТА МОЖЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ЩОДО ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ

О.О. Головін, к.т.н., с.н.с.; А.В. Вакаренко

ЦНДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України

Для забезпечення підвищення бойових можливостей та покращення експлуатаційних якостей ЗГРК “Тунгуска”, основними напрямками його модернізації можуть бути: заміна гусеничного шасі зенітних самохідних установок (ЗСУ) 2С6 ЗГРК “Тунгуска” типу ГМ-352 виробництва Республіки Білорусь на гусеничне шасі українського виробництва; забезпечення автоматизованого обміну інформацією ЗСУ 2С6 з батареїним командирським пунктом; модернізація існуючих радіолокаційних та встановлення нових оптико-електронних засобів виявлення та супроводження повітряних цілей; заміна застарілої елементної бази комплексів; оснащення комплексу новими зенітними керованими ракетами (ЗКР) вітчизняного виробництва. В доповіді висвітлюються особливості робіт за наведеними напрямками, можливості підприємств оборонно-промислового комплексу України з їх реалізації, наводяться проблемні питання та шляхи їх вирішення. Модернізація ЗГРК 2К22 “Тунгуска” за зазначеними напрямками забезпечить підвищення розвідувальних та вогневих можливостей комплексу, скритності функціонування та живучості ЗСУ 2С6, покращення надійності та ремонтпридатності ЗСУ 2С6 та продовження терміну її експлуатації на 10 – 15 років.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОСТРОЕННЫХ ПО ПРИНЦИПУ МИМО

О.М. Глинський; В.І. Самоквіт; Ю.М. Седишев, д.т.н., проф.;

В.О. Тютюнник, к.т.н., с.н.с.; А.Ф. Шевченко, к.т.н.

Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Одним из путей увеличения объема и качества получаемой информации является переход к многоканальным радиолокаторам на основе цифровых фазированных антенных решеток. В этих РЛС могут применяться принципы работы заимствованные из техники связи, например описание процесса локации как распространение сигналов через включающий цель «канал связи», характеристики которого подлежат оценке. Такой подход получил название Multiple-Input Multiple-Output. В докладе рассмотрены общие особенности МІМО РЛС. Представлена имитационная модель для оценки применимости принципов МІМО в радиотехнических системах зенитных средств, а также обсуждаются полученные с помощью модели численные результаты.

ОЦЕНКА ВРЕМЕННЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ В РЕЖИМЕ СОПРОВОЖДЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЛС ПРИ ВРАЩАЮЩЕМСЯ И НЕПОДВИЖНОМ СЕКТОРАХ ЭЛЕКТРОННОГО СКАНИРОВАНИЯ

Д.В. Кныш

Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба

Рассматривается режим сопровождения многофункциональной радиолока-

ционной станции (МФ РЛС), отличительной особенностью которой является наличие фазированной антенной решётки (ФАР) с электронным сканированием лучом диаграммы направленности антенны (ДНА) по азимуту и углу места. Электронное сканирование возможно только в некотором диапазоне (секторе) отклонений луча ДНА от нормали к ФАР. Поэтому при расчёте временных и энергетических затрат МФ РЛС в режиме сопровождения необходимо учитывать вращение данного сектора. Анализируется процесс сопровождения цели МФ РЛС как при круговом обзоре по азимуту за счёт непрерывного механического вращения антенны в соответствующей плоскости, так и при неподвижном секторе электронного сканирования. В каждом случае получены выражения для определения длительности облучения цели и времени, необходимого для достижения требуемой точности её сопровождения. Приведены примеры расчётов соответствующих временных и энергетических затрат для различных условий функционирования РЛС. Результаты исследования могут быть использованы при разработке методов и алгоритмов оптимизации режима сопровождения МФ РЛС.

ЧАСТКОВА АПАРАТНО-ПРОГРАМНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ЗНАЧЕНЬ ІМОВІРНІСТІ ВХОДУ ЦІЛІ В ЗОНУ УРАЖЕННЯ ЗРК ТА УМОВНОЇ ІМОВІРНІСТІ УРАЖЕННЯ ЦІЛІ, ЯКА МАНЕВРУЄ

*С.П. Коваленко, к.військ.н., доц.; В.Е. Кудряшов, к.т.н., с.н.с.; А.В. Чеканов
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Часткова апаратно-програмна модель (ЧАПМ) забезпечує визначення потенціальної точності вимірювання азимуту цілі та часу між луна-сигналами при фіксованій променевої логіці огляду простору. Розраховується середня квадратична (СКВ) помилка параметру цілі та її СКВ помилки лінійного відхилення. Надаються значення СКВ помилки щільності імовірності входу цілі в зону пуску (ураження). Приводяться данні величин імовірності входу цілі в зону пуску (ураження). Також у ЧАПМ розраховані імовірності не виходу цілі з зону пуску (ураження) після пуску ракети, при стрільбі по цілі яка маневрує. Розглянуті СКВ помилок пеленгації цілі станцією супроводження. Враховуються СКВ помилки виміру азимуту цілі та її СКВ помилки параметру. При моделюванні аналізуються величини СКВ помилки лінійного відхилення та СКВ помилки щільності імовірності не виходу цілі в зону пуску (ураження), після пуску ракети. Надаються та аналізуються значення імовірності не виходу цілі в зону пуску (ураження) після пуску ракети. У ЧАПМ вирішується величина зростання систематичної складової помилок наведення ракет (ПНР) і її середнє значення. Приводяться розрахунки параметрів ПНР в залежності від точки зустрічі ракети з ціллю. Визначаються та аналізуються значення умовних імовірностей ураження цілей, які маневрують, з урахуванням відстані початку маневру, швидкості і параметрів даних цілей. ЧАПМ дозволяє сформулювати практичні рекомендації до застосування озброєння.

ОПТИМАЛЬНЕ ВИЯВЛЕННЯ ДВОХПОЗИЦІЙНИМ РАДІОТЕПЛОКАЦІЙНИМ КОМПЛЕКСОМ. БАГАТОПОРОВОГІ ВИЯВЛЕННЯ

О.В. Коломійцев¹, к.т.н., с.н.с.; В.В. Кудряшов²

¹Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

²Інститут радіофізики і електроніки АН України

На вході радіотеплолокаційного (РТЛ) комплексу діють стаціонарно нормальні процеси що попарно некорельовані з відомими взаємними запізненнями, які усунені. Припускаємо, що сигнали які заважають (коливання атмосфери, земної поверхні) однакові у каналах. Розглянута гіпотеза о наявності $A=0$ та відсутності корисного сигналу $A=1$. Надається відношення правдоподоби на основі щільності імовірності розподілу скалярних векторів при умовах $A=0$ та $A=1$. Визначається алгоритм оптимальної обробки. Пропонуються та аналізуються три схеми обробки РТЛ сигналів. У третій схемі є позитивний зворотній зв'язок, заради використання повної енергії вхідних РТЛ сигналів. Приводяться розрахунки ймовірностей вірного виявлення D корисних сигналів в залежності від значень коефіцієнтів позитивного зворотного зв'язку при фіксованому рівні помилкової тривоги F . Четверта і п'ята схеми неоптимальні, забезпечують сумування некогерентних нефлюктуючих сигналів. Четверта схема реалізує підсумування з виходу лінійного детектора, п'ята – квадратичного детектора. Представлені результати моделювання значень F та D в залежності від параметра рівня порога та кількості баз у РСА антени. При цьому використовується лише взаємна кореляційна функція (ВКФ) сигналу, або ВКФ і дві автокореляційні функції сигналів, або більше – РСА антени РТЛ комплексу. Надаються і аналізуються значення виграшів у пороговому рівні виявлення корисного сигналу Δ . Коли $F=10^{-1}$ і $D=0,5$ $\Delta=0,84$ дБ у четвертій схемі відносно п'ятої. При $F=10^{-4}$, $D=0,5$ $\Delta=0,7$ дБ у п'ятій схемі відносно четвертої схеми неоптимальної обробки РТЛ сигналів.

ЧАСТКОВА АПАРАТНО-ПРОГРАМНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕНЬ УМОВНОЇ ІМОВІРНІСТІ УРАЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ВТЗ ТА БМ ЗРК МАЛОЇ ДАЛЬНОСТІ

*В.Е. Кудряшов, к.т.н., с.н.с.; С.С. Ворошилов; І.Я. Загоруйко
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Основними вхідними даними часткової апаратно-програмної моделі (ЧАПМ) є ефективна поверхня розсіювання елемента високочотної зброї (ВТЗ) та потужність перешкод по радіолокаційному каналу станції виявлення цілей (СВЦ) бойової машини (БМ), умовна імовірність ураження БМ РБМ елементом ВТЗ, його середнє квадратичне відхилення та швидкість польоту, кількість ВТЗ націлених на одну БМ. Також враховано зменшення імовірності вірного виявлення цілей у русі БМ, якість бойової роботи оператора і кути закриття антени СВЦ БМ. У ЧАПМ визначається відношення сигнал-шум по елементу ВТЗ та дальність його виявлення. Вирішуються значення часу реакції оператора і часу руху БМ, після вимикання передавача СВЦ. На основі отриманих відстаней від'їзду БМ розраховуються значення РБМ. ЧАПМ надає величини РБМ коли БМ знаходиться на стартовій позиції. Приводяться значення необхідної кількості пасток в інфрачервоному (ІЧ) діапазоні довжин хвиль на кожен БМ. Представлені величини РБМ, та в складі батареї ЗРК, при атаці їх різною кількістю ВТЗ з ІЧ головкою самонаведення. Розраховується дальність ураження різноманітних елементів ВТЗ. Надаються умови реалізації знищення ВТЗ, які атакують БМ. Кінцевим результатом кожного етапу моделювання є числові значення, які приведені в вигляді графічного матеріалу.

Основна задача роботи – формування висновків після кожної задачі по варіантам та по роботі в цілому, надаються додаткові питання.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ СУМІСНИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ППО І РЕБ

*О.В. Лезік, к.військ.н., доц.; В.І. Самоквіт; Г.П. Косенко
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Застосування тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ доцільно розглядати як сукупність наступних складових частин:

1. Інформаційна сумісність тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ як здібність проведення узгоджених одночасних заходів та дій цих підрозділів з метою захоплення і утримання інформаційної переваги над повітряним противником в зоні сумісних дій.
2. Вогнева сумісність і сумісність щодо умовного знищення повітряного противника тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ як здібність до узгодженої дії по повітряному противнику вогневыми засобами підрозділів ППО і засобами постановки перешкод підрозділами РЕБ в зоні їх сумісних дій.
3. Електромагнітна сумісність тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ як здібність радіоелектронних засобів одночасно функціонувати в реальних умовах експлуатації з необхідною якістю при дії на них ненавмисних перешкод та не створювати радіоперешкоди іншим засобам.
4. Сумісність при здійсненні маневру тактико-вогневих підрозділів ППО і тактико-спеціальних підрозділів РЕБ як здібність до одночасного згортання, здійснення маршруту з врахуванням прохідності ОБТ та розгортання в бойовий порядок цих підрозділів.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТРЕБ У РЕСУРСАХ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ПОЛКУ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНОГО УГРУПУВАННЯ ВІЙСЬК

*С.В. Орехов, к.т.н., доц.; С.М. Піскунов, к.т.н., с.н.с.; Ю.В. Литвиненко
Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Доповідь присвячена питанням розробки обґрунтування необхідної кількості ресурсів зенітного ракетного полку (*зрп*) озброєного ЗРК «Оса-АКМ» в оборонній операції оперативного-тактичного угруповання військ (ОТУВ). Знання потрібної кількості ресурсів *зрп* є необхідною умовою поповнення втрат сил і засобів в рамках всебічного забезпечення оперативного-тактичного угруповання військ в воєнний час. Розроблена методика оцінки потреб у ресурсах для *зрп* при виконанні ними завдань в складі ОТУВ. Методика дозволяє урахувати залежності результатів кожної доби бойових дій ОТУВ від умов дій сторін та від вектору наявних резервів, що використовуються для покриття потреб *зрп* у відновленні поточних втрат. В складі розробленої методики застосовується комплексна модель бойових дій яка відрізняється від існуючих упорядкованим застосуванням часткових моделей бойових дій родів військ для урахування динаміки очікуваних варіантів бойових дій у просторі та часі, можливість прогнозування результатів та ефективності бойових дій як на добу, так і на весь їх термін, а також урахуванням багатокритеріальності при виборі раціонального варіанту кількості і структури ресурсів *зрп*. Розроблено рекомендації щодо визначення раціональної структури та кількості ресурсів *зрп* в оборонній операції ОТУВ.