

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

**Науково-дослідний центр  
службово-бойової діяльності Національної гвардії України**

**Науково-дослідна лабораторія  
забезпечення службово-бойової діяльності  
Національної гвардії України**

**Збірник тез доповідей  
науково-практичної конференції**

**“Актуальні питання забезпечення службово-  
бойової діяльності військових формувань та  
правоохоронних органів”**

*31 жовтня 2018 року  
м. Харків*

## *Оргкомітет конференції*

**Голова оргкомітету** – заступник начальника науково-дослідного центру – начальник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України Національної академії Національної гвардії України, кандидат військових наук, полковник **Павлов Д.В.**

**Відповідальний секретар оргкомітету** – старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України підполковник **Побережний А.А.**

### **Члени оргкомітету:**

старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник **Баулін Д.С.;**

старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України, кандидат технічних наук, доцент **Горелишев С.А.**

**Адреса оргкомітету:** 61001, м. Харків, площа Захисників України, 3, Національна академія Національної гвардії України, науково-дослідна лабораторія забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру.

**Телефон:** 8-057-739-26-15, електронна адреса: [ndcnangu@ukr.net](mailto:ndcnangu@ukr.net)

Тези доповідей опубліковано в авторській редакції, мовою оригіналу. Відповідальність за зміст, достовірність інформації, фактичні помилки, точність викладених фактів та можливість використання для відкритого опублікування несуть автори.

Науково-практична конференція:

**“Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності  
військових формувань та правоохоронних органів”**

**Мета конференції:**

виявлення проблемних питань забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів та визначення основних шляхів їх вирішення.

***Тематика конференції***

1. Науково-технічне супроводження розроблення та модернізації озброєння, військової та спеціальної техніки, технічних засобів для виконання службово-бойових завдань підрозділами військових формувань та правоохоронних органів.

2. Наукове супроводження розроблення навчально-тренувальних засобів та спеціальних тренажерів для підготовки фахівців з експлуатації, відновлення та бойового застосування озброєння та спеціальної техніки військових формувань та правоохоронних органів.

3. Наукове обґрунтування застосування прикладних інформаційних технологій для моделювання службово-бойових дій підрозділів військових формувань та правоохоронних органів і процесів управління ними під час виконання службово-бойових завдань за умов введення різних правових режимів.

4. Сучасні питання удосконалення системи тилового забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів.

## З М І С Т

<b>Адаменко А.А., Бутуринський М.П., Ковтунов А.Л.</b> Пропозиції щодо підвищення ефективності боротьби з повітряними пілотованими та безпілотними апаратами, що діють на гранично малих висотах по місцях зберігання боєзапасу .....	10
<b>Альбощій О.В., Возіян В.С.</b> Рекомендації щодо обґрунтування вимог до тренажерів для підготовки підрозділів Національної гвардії України .....	12
<b>Андрушко О.В.</b> Основи створення міжвідомчої системи протидії диверсійно-розвідувальним силам противника у прикордонному районі .....	13
<b>Аркушенко П.Л., Вервейко О.І.</b> Особливості побудови віртуального вимірювального приладу параметрів та характеристик бойових броньованих колісних машин під час випробувань .....	15
<b>Баулін Д.С., Манжура С.А., Горєлишев С.А.</b> Методика експериментальних досліджень багатошарових броньованих структур .....	17
<b>Бєлай С.В., Комісаров О.Г.</b> До питання обґрунтування ролі та місця Національної гвардії України в системі антитерористичної безпеки ...	20
<b>Бондаренко О.Г.</b> Види логістичного забезпечення спільних дій сил безпеки при реагуванні на кризові ситуації .....	22
<b>Борозенець І.О., Петров О.В.</b> Освітні електронні ресурси в підготовці курсантів .....	24
<b>Братко А.В., Петров В.М.</b> Способи застосування мобільних сил в умовах загострення воєнно-політичної обстановки .....	26
<b>Бурковський С.І., Комін Д.С., Польшина Л.В., Свистунов Д.Ю.</b> Метод проектування складеного умовного знака за стандартами НАТО .....	28
<b>Ванкевич П.П., Смичок В.Д., Іваник Є.Г.</b> Дослідження процесів лазерного випромінювання квантового далекоміра для розробки електронної схеми виявлення та інформування про небезпеку .....	29
<b>Василишин О.М.</b> Спеціальні заходи як форма оперативно-службової діяльності органу охорони державного кордону .....	31
<b>Воїнов В.В., Мерчуле Д.О., Самоквіт В.І., Шевченко А.Ф.</b> Огляд тенденцій розвитку засобів протидії у повітрі ракетам артилерійським та мінометним обстрілам .....	33
<b>Волкогон В.М.</b> Напрямки та перспективи розвитку робіт по отриманню легкої керамічної броні .....	34
<b>Воронін О.І.</b> Оцінювання електромагнітної обстановки при наявності в угрупованні надширокосмугової РТС .....	37
<b>Герасимов С.В., Ванкевич П.І., Настишин Ю.А.</b> Теоретичні основи оцінки помилок значень сигналів параметрів, що змінюються за гармонічним законом .....	38
<b>Глуценко М.І.</b> Застосування надширокосмугових сигналів для функціонального ураження цифрових комунікаційних мереж систем управління та зв'язку .....	40

<b>Годлевський С.О.</b> Визначення раціонального бойового складу ротної тактичної групи ешелону ізолювання збройного конфлікту силами Національної гвардії України шляхом моделювання .....	41
<b>Голубничий Д.Ю., Ключніков І.М., Сєверінов О.В., Семеренко Ю.О.</b> Аналіз продуктивності обчислювальних засобів авіаційних тренажних комплексів .....	42
<b>Горбатюк А.П.</b> Методика організації дій підрозділів Державної прикордонної служби України під час проведення стабілізаційних заходів при виникненні кризових ситуацій воєнного характеру .....	43
<b>Горєлишев С.А., Байда М.С.</b> Автоматизоване робоче місце психолога як компонент автоматизованої системи управління психологічної служби Національної гвардії України .....	44
<b>Городнов В.П., Овчаренко В.В., Суконько С.М.</b> Умови та завдання створення моделі протидії безпілотним літальним апаратам для військових частин з охорони атомних електростанцій .....	47
<b>Гринь Л.О., Кривоногов С.І.</b> Використання сапфіру в якості оптичних захисних вікон в високоточних приладах ближнього інфрачервоного діапазону .....	49
<b>Данилов Ю.А., Могилатенко А.С., Обидин Д.Н., Павленко М.А.</b> Побудови квазіоптимальних алгоритмів супроводу траєкторії повітряних об'єктів з урахуванням їх можливого не розділення .....	51
<b>Данилов Ю.А., Могилатенко А.С., Смеляков С.В., Павленко М.А.</b> Вдосконалення процесу забезпечення радіолокаційної інформації регіональних центрів управління повітряним рухом .....	52
<b>Дзюба П.М., Жук С.М.</b> Щодо актуальних питань забезпечення прикордонної безпеки України у системі національної безпеки .....	53
<b>Добровольський А.Б., Федорчук А.В.</b> Обґрунтування необхідності розробки комплексних моделей оцінки ефективності застосування підрозділів прикордонного загону .....	54
<b>Долгий Ю.С., Пухальська Г.А.</b> Підхід до організації самостійної роботи слухачів та курсантів в вищих навчальних закладах .....	56
<b>Іванець Г.В., Горєлишев С.А.</b> Шляхи вдосконалення методів прогнозування процесів виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру .....	59
<b>Іохов О.Ю., Малюк В.Г.</b> Метод оптимізації розвідзахищеності радіообміну в мережах зв'язку угруповань військ (сил) Національної гвардії України .....	60
<b>Залипка В.Д., Манзяк М.О., Макогонюк Ф.П.</b> Застосування роботизованих військових колісних засобів в інтересах виконання завдань технічного забезпечення військ в бою (операції) .....	62
<b>Залкін С.В., Сідченко С.О., Гордієнко А.М.</b> Пропозиції щодо відновлення територіальної цілісності України .....	63

<b>Калачова В.В., Ткачук С.С., Приймак В.П., Гогоняц С.Ю.</b> Впровадження системи дистанційного навчання в навчальний процес вищого навчального закладу .....	65
<b>Каплун Є.О.</b> Аналіз можливостей системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони .....	68
<b>Карманний Є.В., Лись М.В.</b> Організаційно-правові питання удосконалення системи тилового забезпечення боєприпасами військових формувань у контексті протидії сучасним диверсійним заходам .....	70
<b>Катеринчук І.С., Бабарика А.О.</b> Актуальні проблеми алгоритмічного забезпечення інтелектуальних систем відеоспостереження .....	72
<b>Коваленко Р.І.</b> Підвищення рівня готовності аварійно-рятувальних формувань до випадків виконання спільних оперативних дій з військовими формуваннями та правоохоронними органами .....	74
<b>Ковтун А.В., Табуненко В.О., Марценяк О.П.</b> Метод підвищення надійності стволів мінометів .....	75
<b>Коломієць М.В., Бондарєв І.Г.</b> Психологічні аспекти формування початкових умінь та навичок під час службово-бойової діяльності фахівців правоохоронних органів при вивченні будови та експлуатації бронетанкового озброєння і техніки .....	78
<b>Коломійцев О.В., Дименко М.П., Ільїна І.В., Кривчун Л.В.</b> Аналіз методів інтеграції даних в системі дистанційного навчання .....	80
<b>Кондратенко О.П., Волков П.Ю.</b> Радіолокаційні методи прихованого спостереження у зоні охорони особливо важливих державних об'єктів .....	81
<b>Кравець А.М., Євтушенко А.В.</b> До питання про забезпечення працездатності паливної апаратури дизельних двигунів .....	83
<b>Крюков О.М., Мельніков Р.С.</b> Методика побудови різницевої схеми для розв'язання рівнянь внутрішньої балістики .....	85
<b>Лазебник С.В., Пилипенко В.М., Поплавець С., Гриценко Л.А.</b> Сітьові графіки в роботі органів управління військ РХБ захисту .....	86
<b>Лазутський А.Ф., Писарєв А.В.</b> Пропозиції щодо розроблення заходів щодо розвитку командних і методичних навичок курсантів ...	88
<b>Левченко М.А., Паталаха В.Г.</b> Пропозиції щодо створення тактичних змішаних зенітних груп для вирішення завдань зенітного ракетно-артилерійського прикриття військ та об'єктів в сучасних умовах .....	90
<b>Лісіцин В.Е.</b> Інформаційне забезпечення підрозділів Національної гвардії України за допомогою експертних і геоінформаційних систем під час планування, проведення та аналізу спеціальних операцій .....	90
<b>Луцьков О.Ю.</b> Визначення способу застосування безпілотних летальних апаратів при проведенні спеціальної операції по припиненню масових заворушень .....	95

<b>Мазур В.Ю., Олексієнко Б.М.</b> Міжвідомчий морський центр в системі висвітлення надводної обстановки, його завдання та способи їх виконання .....	97
<b>Майборода І.М.</b> Аналіз просторових характеристик біконічної антени для випромінювання надширококутних сигналів .....	98
<b>Малюга В.Г., Бабенко О.І., Мазін П.К., Косенко В.П.</b> Погляди щодо удосконалення поняття збройної боротьби .....	99
<b>Манжура С.А., Баулін Д.С., Горелишев С.А.</b> Дослідження бронестійкості багатошарових броньованих структур за результатами експериментів .....	100
<b>Медвідь М.М., Зверєв М.В.</b> Розвиток інституту інструкторів як передумова кадрового забезпечення військових формувань .....	103
<b>Медвідь Ю.І., Водчиць О.Г.</b> Дослідження готовності майбутніх офіцерів запасу до службово-бойової діяльності .....	105
<b>Метешкін К.А., Левченко А.Р.</b> Проблема систематизації знань і шлях до її вирішення в установах вищої освіти .....	108
<b>Мордвинцев М.В., Хлестков О.В., Ницюк С.П.</b> Напрямки використання автоматизованих систем відеодокументування переміщень об'єкта в поліцейській діяльності .....	111
<b>Музичук В.А., Сафощкіна Л.В.</b> Мікрохвильова зброя .....	113
<b>Муленко О.О., Баулін Д.С., Глейзер Н.В.</b> Ефективність застосування стрілецької зброї з різним технічним станом стволів ...	113
<b>Назаренко С.Ю.</b> Розробка та процедура комп'ютерного моделювання моделі напірного пожежного рукава .....	116
<b>Наконечний О.А., Піскунов С.М., Токар О.А., Шевченко А.Ф.</b> Інтелектуальна адаптація як перспективний напрямок розвитку радіолокаційних засобів протиповітряної оборони сухопутних військ	117
<b>Неклонський І.М.</b> Моделювання службово-бойових дій військових формувань та правоохоронних органів під час виконання завдань при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за допомогою концепції кінцевих автоматів .....	118
<b>Новикова О.О., Козлов В.Є.</b> Автоматизація процесу прийняття кадрових рішень для вищих навчальних закладів України .....	120
<b>Одейчук М.П., Ільченко М.І., Одейчук А.М., Діденко С.Ю.</b> Переваги гетерогенних броньованих пластин, розроблених в Національному науковому центрі "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України для засобів індивідуального бронезахисту та бронювання легкоброньованої техніки .....	122
<b>Олексенко О.О., Худов Г.В., Місюк Г.В., Сердюк О.В.</b> Особливості застосування засобів повітряної розвідки при веденні антитерористичної операції (операції об'єднаних сил) .....	123

<b>Опенько П.В., Ткачов В.В., Майстров О.О., Побережний А.А.</b> Актуальні питання розвитку системи логістичного забезпечення Збройних Сил України .....	124
<b>Павленко М.А., Олезаренко С.А., Чернов В.Г.</b> Організація естетичного виховання студентів у процесі взаємодії з засобами інформаційної системи ВНЗ .....	126
<b>Павленко М.А.</b> Перспективні системи управління та їх використання в сучасних умовах ведення війни .....	128
<b>Павленко М.А., Тимочко А.И., Руденко В.Н., Берднік П.Г.</b> Система вищої освіти і тенденції її розвитку .....	129
<b>Пічугін М.Ф., Місюра О.М., Грідіна В.В., Бусигін Ю.Г.</b> Інформаційні технології щодо підвищення ефективності дистанційного навчання особового складу ВВНЗ .....	131
<b>Побережний А.А.</b> Особливості інформаційного забезпечення управління підрозділами Національної гвардії України .....	133
<b>Подригало М.А., Тарасов Ю.В., Радченко І.О., Молодан А.О.</b> Поняття функціональної стабільності гальмових властивостей колісних транспортних засобів .....	135
<b>Притула І.М., Степаненко В.М., Коваленко Н.О., Ніжанковський С.В., Шеховцов О.М., Вовк О.О.</b> Розробка кристалічних матеріалів для імпульсного лазерного випромінювача спектрального діапазону 1,5-1,7 мкм для спец систем .....	136
<b>Романюк В.А., Стародубцев С.О.</b> Розвиток управлінської компетенції курсантів Національної академії Національної гвардії України .....	138
<b>Сакович Л.М., Яковлев М.Ю., Рижов Є.В., Богдан Я.Ю.</b> Діагностичне забезпечення підсистем електроживлення військової техніки зв'язку .....	140
<b>Семенко Е.Ю., Спорішев К.О.</b> Аналіз витоку інформації в системі управління формуваннями Національної гвардії України .....	142
<b>Семенюк В.І., Жуйков Д.В., Горєлишев С.А.</b> Використання навчально-тренувальних комплексів для активізації вивчення вогневої підготовки .....	144
<b>Сербин В.В., Уварова А.О.</b> Використання експертних систем для управління військовими підрозділами Національної гвардії України ..	146
<b>Скорик О.О., Сафонюк І.Ю., Куп'янський С.Д.</b> Підвищення строку служби прецизійних пар агрегатів гідравлічних приводів засобів транспорту шляхом застосування електроочистки гідравлічних олиив .....	147
<b>Сметанкіна Н.В., Угрімов С.В.</b> Моделювання відгуку багатошарового оскління транспортних засобів при імпульсних та ударних навантаженнях .....	148
<b>Собченко В.А., Харун О.М.</b> Проблемні аспекти по організації робіт з виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів у прикордонній смузі .....	151



<b>Стрижак О.Є.</b> Когнітивна інформаційно-аналітична система підтримки процесів оснащення і розвитку озброєння та військової техніки. Концептуальні засади .....	153
<b>Сутюшев Т.А.</b> Концепції застосування військ як основа для розроблення вимог до розвідувально-ударних та розвідувально-вогневих комплексів та автоматизованих систем управління військами (силами) .....	155
<b>Табуненко В.О., Овчаренко Т.В.</b> Особливості впливу чинника страху на підвищення фізіологічних можливостей військовослужбовців в умовах бойових дій .....	156
<b>Тарасов Ю.В., Назаров О.І., Клец Д.М., Шпінда Є.М., Цебрюк І.В.</b> Підвищення безпеки використання транспортних засобів військової техніки .....	158
<b>Ткаченко К.М.</b> Метод визначення діаграми спрямованості антенних пристроїв .....	159
<b>Ткачук М.А., Єманов В.В., Рікунов О.М.</b> Забезпечення влучності стрільби шляхом обґрунтування технічних характеристик бойового модуля модернізованих легких броньованих машин .....	160
<b>Третяк В.Ф., Рябуха Ю.М., Осієвський С.В., Власов А.В.</b> Аналіз захищеності системи дистанційного навчання ВВНЗ .....	161
<b>Тристан А.В., Бережний А.О.</b> Метод сценарного прогнозування та моделювання при обґрунтуванні доцільних варіантів проведення операції .....	164
<b>Фалько С.А.</b> Досвід модернізації офіцерського корпусу в країнах Азії на підставі європейського зразка в ХІХ- нач. ХХ ст.: узагальнення проблеми .....	165
<b>Харун О.М., Добровольський А.Б.</b> Інженерне забезпечення маршруту прикордонного підрозділу швидкого реагування в особливих умовах .....	167
<b>Яковлев М.Ю., Герасимов С.В., Аркушенко П.Л.</b> Порядок допуску засобів вимірювальної техніки до випробувань озброєння та військової техніки для потреб військових формувань та правоохоронних органів .....	169
<b>Вдовенко С.Г., Даник Ю.Г.</b> Методи комплексного захисту систем військового управління від технічних засобів розвідки .....	171

**УДК 621.396.969**

**Адаменко А.А.**, к.т.н., с.н.с., начальник відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, підполковник, **Бутуринський М.П.**, к.т.н., с.н.с, провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, підполковник, **Ковтунов А.Л.**, к.т.н., старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, підполковник

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОРОТЬБИ З ПОВІТРЯНИМИ ПІЛОТОВАНИМИ ТА БЕЗПІЛОТНИМИ АПАРАТАМИ, ЩО ДІЮТЬ НА ГРАНИЧНО МАЛИХ ВИСОТАХ ПО МІСЦЯХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄЗАПАСУ**

Аналіз подій останнього часу в Україні показують, що необхідно більше уваги приділяти підвищенню безпеки арсеналів, складів. На теперішній час значно підвищилась їх роль як об'єктів терористичних атак не тільки на землі, а й з повітря.

За умови ведення противником активних бойових дій по об'єктам зберігання боезапасу засобами ураження, озброєнням та військовою технікою імовірним є застосування літаків тактичної авіації (ТА), вертольотів та крилатих ракет (висота – 50–100 м, швидкість – 100–900 км/год, з аеродромів, що віддалені до 500 км). При цьому для застосування літаків ТА можуть використовуватися найближчі до території України аеродроми базування (Єйськ, Приморськ-Ахтарськ, Гвардійське, Джанкой, тощо).

Крім пілотованих літаків все частіше для цієї мети використовуються безпілотні літальні апарати (БПЛА). В якості найбільш імовірного варіанту корисного навантаження для БПЛА слід розглядати запалювальні пристрої на базі фосфорних сумішей або терміту. В якості носіїв засобів ураження можуть використовуватися БПЛА з допустимим корисним навантаженням вагою від 1,5 до 5-ти кг для розміщення на його борту як оптико-електронних систем наведення (прицілювання) так і безпосередньо засобів ураження (запалювальних боєприпасів).

Аналіз загроз показав, що застосування повітряних пілотованих та безпілотних засобів на малих та гранично малих висотах зменшують дальності радіолокаційного виявлення, час перебування в зонах вогневого впливу та зонах радіоелектронного придушення, при цьому співвідношення підльотного та потрібного часу не забезпечує ураження та протидію таким засобам до рубежу виконання ними завдань. Така ситуація значно підвищує вимоги до оперативності прийняття рішення на знищення цілей від моменту виявлення.

Такі завдання можуть бути покладені на мобільні групи, що мають у своєму складі відділення візуальної розвідки та відділення стрільців зенітників, озброєні переносними зенітними ракетними комплексами (ПЗРК) “Ігла”.

Відділення візуальної розвідки оснастити сучасними оптичними приладами, які використовувати на постах візуального спостереження (ПВС). Для підвищення ефективності виявлення в умовах ночі доцільно оснастити спостерігачів ПВС інфрачервоними приладами. Крім того для підвищення ефективності виявлення та супроводження цілей в нічних умовах доцільним є використання прожекторів. В день умовах погоди без хмар виявлення літака Су-24М може бути забезпечене на дальності менше 5 кілометрів.

Для управління такими групами, своєчасного приведення до бою та видачі команд на стрільбу необхідно створювати окремий орган управління на відповідальному напрямку (зоні). Наприклад, можливо створення рухомого командного пункту на базі ГАЗ-66 автомобільної радіостанції Р-142М. Здійснювати збір, обробку та аналіз інформації про повітряну обстановку від радіолокаційних засобі підрозділів радіотехнічних військ Повітряних Сил за рахунок встановлення спеціального програмного забезпечення “Віраж-планшет” на ПЕОМ, які об’єднані в єдину локальну мережу із дубльованими каналами зв’язку (бездротового – Wi-Fi, супутник (АСУ Дніпро) та провідного – модеми “Краб”).

Для приведення до бою стрілка зенітника, підготовки до пуску до моменту візуального виявлення повітряної цілі проводити заходи щодо автоматизації цілерозподілу, цілевказівки та управління вогнем стрілків ПЗРК.

Для прийому цілевказівки та оповіщення командира зенітного відділення стрілків-зенітників про місце знаходження та параметри руху повітряних цілей, як правило використовується електронний планшет 1Л15-1. Інформація про повітряну обстановку в радіусі 12,8 км поступає на планшет по радіоканалу від вище стоячого КП (ПУ-12) чи від радіолокатора.

Для підвищення ефективності необхідно проводити заміну таких існуючих засобів управління та оснащення новими. Заміною може служити електронний планшет зі встановленим на нього СПЗ “Віраж-планшет-стрілець зенітник” заведених у загальну систему збору, обробки та узагальнення повітряної обстановки “Віраж-планшет”. Для прийому даних про повітряну обстановку використовувати сучасні цифрові засоби транкінгового зв’язку (Motorola, Harris, Aselsan), які можливо одночасно застосовувати для речового обміну. Видачу даних оповіщення про повітряну обстановку необхідно здійснювати від більш потужних автомобільних цифрових радіостанцій (Motorola, HARRIS) в режимі мережевого протоколу обміну UDP.

Додатково можливе включення в групи відділення радіоелектронної боротьби, яке доцільно оснастити комплексами радіоелектронної боротьби типу “Буковель”, “Хмара”. Що дозволяє організувати ефективне подавлення радіоліній управління БПЛА, каналу телеметрії від БПЛА, каналів передачі даних, приймачів супутникової навігації GPS/GLONASS, формування імітаційних сигналів GPS/GLONASS.

## УДК 656.13.08

Альбощій О.В., к.військ.н., доцент, старший викладач кафедри Національної академії Національної гвардії України, Возіян В.С., магістрант Національної академії Національної гвардії України

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

Бойова підготовка є важливим напрямком роботи, який спрямований на підготовку особового складу, злагодженість підрозділів і частин до виконання завдань службово-бойової діяльності та бойових завдань за призначенням. Враховуючи те, що у сфері збройної боротьби відбувається динамічний розвиток засобів нападу та засобів захисту, для відповідної підготовки особового складу важливо удосконалювати навчально-тренувальну базу.

Важливим складником навчально-тренувальної бази є тренажери. Для обґрунтування вимог до тренажерів звернемося до математичної моделі, що описує динаміку рівня навченості  $P_n$  в залежності від параметрів плану бойової підготовки. В загальному випадку вона має вигляд:

$$P_n = \gamma - (\gamma - P_0) \cdot (1 - \xi)^n,$$

де  $P_0$  – початкова ймовірність виконання завдань за призначенням;

$\gamma$  – коефіцієнт, що характеризує навчально-тренувальну базу бойової підготовки;

$\xi$  – доля знань, вмінь та навичок від загального обсягу, передбаченого навчальним планом, відведена на засвоєння за одне заняття  $0 \leq \xi \leq 1$ ;

$n$  – кількість послідовних повторів заняття (вправи).

Параметром даної моделі, який враховує якість навчально-тренувальних засобів, що використовуються в ході бойової підготовки, є коефіцієнт  $\gamma$ . Він відображає максимальний рівень навченості, якого можна досягти при заняттях на конкретному тренажері.

Якщо для штатної бойової техніки  $\gamma$  приймається за одиницю, то для інших навчально-тренувальних засобів  $\gamma < 1$ . За своєю сутністю даний параметр моделі є коефіцієнтом адекватності навчально-тренувального засобу (тренажеру) штатній техніці, а його чисельне значення належить інтервалові від 0 до 1, тобто  $0 \leq \gamma \leq 1$ . Для конкретного тренажеру  $\gamma$  є фіксованою величиною, реалізованою конструктивно.

Якщо зобразити у якісному відношенні функцію рівня навченості, описану за допомогою даної моделі, то стає очевидним, що базовою вимогою до тренажеру має бути його адекватність штатній бойовій техніці. Саме ця

величина визначає максимальний рівень навченості, якого можна досягти (асимптотично) з використанням тих чи інших засобів навчання.

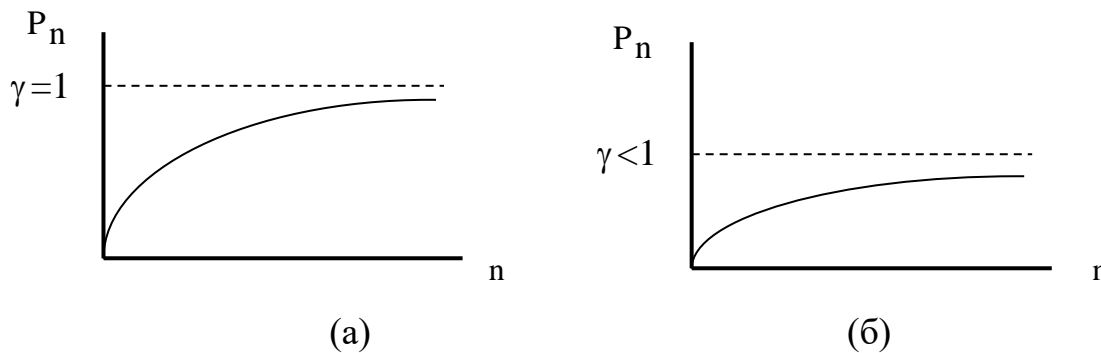


Рисунок 1 – Функція рівня навченості особового складу при застосуванні штатної бойової техніки (а) та тренажеру (б)

Тоді, при формуванні вимог до тренажерів, що розробляються, важливо виходити з відповідності тренажерів, як об'єктів навчально-тренувальної бази, можливостям штатної техніки. Дана вимога має бути закладена у проектні рішення та реалізована на стадіях розробки і виробництва конкретного зразка тренажеру.

**Висновок:** Тренажери є важливим елементом навчально-тренувальної бази бойової підготовки. Їх функціональна ефективність визначається, в першу чергу, адекватністю штатній бойовій техніці та має формуватися на етапі розробки вимог до нових тренувальних зразків техніки.

УДК 355.457.1

Андрушко О.В., ад'юнкт Національної академії Державної прикордонної служби України, полковник

## ОСНОВИ СТВОРЕННЯ МІЖВІДОМЧОЇ СИСТЕМИ ПРОТИДІЇ ДИВЕРСІЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНИМ СИЛАМ ПРОТИВНИКА У ПРИКОРДОННОМУ РАЙОНІ

В умовах ускладнення обстановки на державному кордоні зазвичай збільшує ймовірність проведення диверсій, захоплення важливих об'єктів, документів знищення пунктів управління, що змушує керівників підрозділів та органів охорони державного кордону корегувати рішення з охорони державного кордону. Враховуючи те, що завдання які покладаються на Державну прикордонну службу, Національну гвардію, Збройні сили України та інші правоохоронні органи мають на меті протидіяти диверсійній діяльності, відсіч і стримування збройної агресії Російської Федерації та забезпечення недоторканості державного кордону різними способами притаманних кожному роду військ при цьому широке застосування сил і засобів задля стабілізації обстановки. Взаємодія організовується і здійснюється за участі усіх військових

підрозділів в ході оперативно-розшукових заходів чи вході спеціальних операцій, які повинні проводитися під єдиним керівництвом. Боротьба з диверсійно-розвідувальними силами противника потребує значно більше сил і засобів чим звичайні бойові дії проти звичайних частин і підрозділів. Це обумовлено перш за все тим, що дії диверсійно-розвідувальних сил не пов'язані з утриманням якогось об'єкту чи району місцевості і вільні у виборі напрямку дій. Перш ніж їх знищити, необхідно створити суцільний блокований район і при цьому врахувати, що на напрямку ймовірного прориву чи відступу необхідно створити перевагу в силах і засобах.

Світовий досвід боротьби з диверсійно-розвідувальними силами противника вказує, що для успішної боротьби з ними безпосередньо в районі дій необхідно створити угруповання сил і засобів з бойовим потенціалом який в 7-10 разів перевищує потенціал диверсійних формувань. Таким чином середній коефіцієнт необхідного збільшення звичайних сил і засобів задіяних до боротьби з ними повинен дорівнювати 8-ми. Ведення боротьби з диверсійно-розвідувальними силами противника вимагає від керівників всіх силових відомств узгоджених і нешаблонних дій, застосування в комплексі як силових так і соціально-політичних, економічних та інших заходів. Слід зазначити, що при виконання оперативно-службових (бойових) завдання підрозділи без всебічного і глибокого вивчення об'єктивних даних обстановки, прогнозування можливого характеру розвитку подій, важко розраховувати на прийняття обґрунтованого рішення посадовими особами і в подальшому на ефективне ведення службово-бойових дій. З цією метою постає необхідність створення оперативних групи в прикордонних районах до складу яких увійдуть представники всіх силових структур, які займаються боротьбою з диверсійно-розвідувальними силами і основними завданнями яких будуть:

- посилена охорона державного кордону;

- виявлення лідерів, активістів і місць дислокації незаконних збройних формувань (ДРС) їх ізоляція і знищення;

- посилення заходів особистої безпеки;

- виявлення і перекриття каналів контрабанди зброї, боєприпасів, наркотичних засобів і маршрутів руху незаконних збройних формувань і диверсійно-розвідувальних груп;

- організація цілодобового спостереження за місцями проживання населення в районах загострення обстановки;

- щоденна робота з місцевим населенням, збір та узагальнення даних обстановки, створення надійних джерел інформації;

- протидія інформаційному впливу противника і проведення профілактичних заходів серед населення;

- ізоляція району соціально політичного конфлікту;

- ведення розвідки.

Для здійснення управління підрозділами створюється система управління, яка представляє собою сукупність функціонально пов'язаних органів

управління, пунктів управління, систему зв'язку, систему і засоби автоматизованого управління підрозділами. Система управління повинна забезпечувати високу бойову готовність і можливість централізованого та децентралізованого управління бойовими підрозділами.

#### **УДК 621.317**

**Аркушенко П.Л.**, к.т.н., провідний науковий співробітник – провідний інженер-випробувач Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник, **Вервейко О.І.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

### **ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВІРТУАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИБАДУ ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ**

Розробка та прийняття на озброєння бойових броньованих колісних машин (ББКМ) нового покоління для потреб складових сектору безпеки і оборони, а також підвищення рівня бойових можливостей наявного парку ББКМ шляхом ремонту і проведення значної їх модернізації потребує проведення всебічних випробувань. Одним із основних видів забезпечення випробувань є метрологічне забезпечення, яке спрямоване на забезпечення і досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю.

Типова методика приймальних випробувань ББКМ містить близько 30 окремих методик оцінки різних параметрів і характеристик, для кількісної оцінки яких використовуються близько 90 типів і/або модифікацій засобів вимірювальної техніки (ЗВТ). Загальна кількість ЗВТ може досягати 140, причому більшість з тих, що є в розпорядженні випробувальної бригади (організації, що відповідальна за проведення випробувань) морально і фізично застарілі. Це призводить до значних працевитрат і збільшення витрат на випробування та складності їх автоматизації.

Для усунення зазначених проблем запропоновано розробити віртуальний вимірювальний прилад (ВВП).

За результатами аналізу та узагальнення наукової, науково-технічної літератури та нормативної документації:

– уточнено термін “віртуальний вимірювальний прилад” – з це засіб вимірювання, що містить комп'ютер, до якого за допомогою стандартних інтерфейсів зв'язку підключено нескладний пристрій вводу/виводу, та програмне забезпечення, причому склад і порядок їх роботи можуть бути змінені програмно користувачем, а для управління процесом вимірювань і/або відображення їх результатів застосовують стандартні інтерфейси зв'язку і користувача;

– синтезовано особливості ВВП з урахуванням його цілей і завдань.

ВВП містить апаратні і програмні частини. Апаратна частина, в свою чергу, поділена на постійну і допоміжну. Апаратна допоміжна частина використовується тільки при вирішенні певних метрологічних завдань.

Апаратна постійна частина складається з комп'ютера і пристрою вводу/виводу (ПВВ), якій містить первинні перетворювачі (ПП) та вторинний перетворювач (ВП). До складу апаратної допоміжної частини входить пристрій для базування та програматор.

Основним пристроєм ВВП, що визначає метрологічні характеристики, є ПВВ, який підключається до комп'ютера за стандартним інтерфейсом. Це обумовлено тим, що комп'ютер в базовій комплектації не обладнаний спеціальними засобами збору та виведення інформації, придатними для проведення вимірювань. ПВВ також має автономно або по командам комп'ютера, при необхідності, формувати керуючі сигнали на об'єкт вимірювання (ОВ), наприклад, при вимірюванні часу готовності, перехідних характеристик тощо. Кількість ПП визначається кількістю фізичних величин, що підлягають вимірюванню, і ВП. ПП призначені для безпосереднього перетворення інформації про вимірювану фізичну величину в уніфікований стандартизований сигнал. ВП забезпечує формування сигналу вимірювальної інформації у формі, зручній для подальшого перетворення, обробки і/або зберігання та передачі. Для забезпечення реконфігурованості ПВВ слід виготовляти його на програмованих логічних інтегральних схемах.

В якості комп'ютера запропоновано застосувати захищений ноутбук, який, як правило, тестують на стійкість і міцність при впливі зовнішніх факторів по військовим стандартам США MIL-STD-810G і MIL-STD-461F і міжнародному стандарту IEC 60529-2013.

Пристрій для базування зазвичай пов'язаний з ОВ і ПП. Вид цього пристрою визначається ОВ і необхідними впливами на нього в процесі вимірювання. Він може бути простим механічним пристосуванням для установки ПП, наприклад, елементи їх кріплення та ін. В інших випадках він може бути складним пристроєм, що забезпечує відносно переміщення ПП і ОВ, подачу на ОВ необхідних впливів: нагрів ОВ, вплив на нього різними полями, подача вхідних випробувальних сигналів і т. п.

Програматор використовують при необхідності змінювати конфігурацію ВВП при підготовки до роботи або під час роботи.

Програмна частина містить системне, прикладне, інструментальне програмне забезпечення та конфігураційні файли для програмованих логічних інтегральних схем. Обґрунтовано вид застосованого програмного забезпечення.

Застосування ВВП в порівнянні зі стандартними вимірювальними приладами має наступні основні переваги: за допомогою одного і того ж апаратного і програмного забезпечення можна зконфігурувати систему, що виконує абсолютно різні функції та має різний, призначений для користувача, інтерфейс; наявність на одному ПК декількох ВВП, які можуть бути



використані ініціалізацією відповідного ПЗ; висока ефективність, яка обумовлена тим, що можна, оперативно реконфігурувати на вимірювання різних величин, значення яких змінюються в широкому діапазоні, а також на різні алгоритми управління процесом вимірювань, обробки даних і т.д.; знижуються витрати людських і матеріальних ресурсів, пов'язаних з виробництвом, експлуатацією та утилізацією ВВП.

#### **УДК 623.445**

**Баулін Д.С.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Манжура С.А.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Горєлишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

### **МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БАГАТОШАРОВИХ БРОНЬОВАНИХ СТРУКТУР**

В даний час особлива увага спрямована на вирішення проблем захисту та безпеки, підвищення захищеності особового складу та військової техніки як збройних сил України, так і інших силових структур. Актуальним завданням є розробка надійних кулестійких захисних конструкцій з недорогих і доступних вітчизняних матеріалів. Їх розробка і підбір матеріалів дозволяє розширити коло можливих конструкцій засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ).

На даний момент в нашій країні і за кордоном виготовляється велика номенклатура ЗІБ різних конструкторсько-технологічних і ергономічних конструкцій, орієнтованих на широкий спектр областей можливого застосування. Крім того ведеться активна робота зі створення нових броньових матеріалів і захисних структур, які відповідають за своїми характеристиками сучасним вимогам. Але не менш важливим завданням є і створення методичного апарату по оцінці бронематеріалів і захисних структур.

Існуючі моделі ударної взаємодії вражаючого елемента з перешкодою в основному мають за мету виявити можливість пробиття перешкоди. Процес зіткнення високошвидкісного елемента з перешкодою характеризується рядом параметрів – матеріал перешкоди і кулі, їх характеристики, швидкість і кут зіткнення, характеристики результатів їх взаємодії і т.д. Для їх обліку та контролю створені різноманітні методики, які враховують різні параметри.

При створенні нових технологій виробництва і нових матеріалів з'являються і нові параметри. Багато існуючих методик не включають в себе ряд показників і параметрів, які необхідно враховувати при оцінці процесу високошвидкісного зіткнення, а також питання, пов'язані з технологією

виробництва деяких матеріалів. У зв'язку з цим оцінити точність отриманих результатів, використовуючи дані методики, є проблематичним.

Все вищевикладене характеризує актуальність і практичну значимість досліджень питань оцінювання балістичної стійкості бронематеріалів, особливо багатошарових, які виготовлені з використанням нових технологій виробництва і їх конкурентоспроможності.

Вибір методики експериментального дослідження оцінки взаємодії високошвидкісного елемента з броньовою перешкодою обумовлюється складністю ударно-хвильової дії. Дана проблема обумовлено постійним вдосконаленням технологій виробництва і матеріалів, з яких виготовлені бронееlementи.

В даний час в науковій літературі представлена достатня кількість методик проведення експериментальних досліджень балістичної стійкості матеріалів. Однак, має місце недостатня вивченість процесів високошвидкісного зіткнення вражаючого елемента з перешкодами, особливо багатошаровими і практична відсутність методик оцінювання параметрів, що характеризують емерджентність багатошарових матеріалів.

У даній роботі представлена вдосконалена методика проведення експериментальних досліджень щодо перевірки балістичної стійкості багатошарових броньованих структур.

Методика проведення натурних випробувань балістичної стійкості багатошарових броньованих структур розроблено Національною академією Національної гвардії України спільно з Національним науковим центром "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України.

Дана методика поширюється на методи контролю балістичної стійкості зразків багатошарових броньованих структур (далі – зразків) і призначено для проведення їх випробувань при оцінюванні та подальшому застосуванні в якості захисних структур в засобах індивідуального бронезахисту.

Процес взаємодії вражаючого елемента та багатошарової перешкоди у відмінності від гомогенної більш складний та на його результат впливає більш параметрів, наприклад характеристики шарів, параметри з'єднання шарів та інші. Всі ці параметри необхідно оцінювати при проведенні експериментальних досліджень.

Методика рекомендується для застосування в дослідженнях, що пов'язані з вибором і оцінюванням зразків, які можна застосовувати в подальшому для виготовлення засобів індивідуального бронезахисту військовослужбовця від вогнепальної зброї по 3-6-му класам захисту.

Для проведення випробувань застосовується:

- серійна зброя (5,45-мм автомат Калашникова АК74; 7,62-мм автомат Калашникова АКМ; 7,62-мм самозарядний карабін Сімонова СКС; 7,62-мм снайперська гвинтівка Драгунова СВД) та боеприпаси);
- комплекс для вимірювання швидкості вражаючого елемента (кулі);
- пристрій просторової фіксації зразків, що досліджуються;

– вимірювальний інструмент.

**Порядок підготовки та проведення випробувань і контролю, опрацювання результатів.**

Зразки, які представлено на випробування, перевіряють візуальним оглядом. На поверхні зразків не допускається наявність ушкоджень та інших дефектів. Вони розміщуються на пристрої просторової фіксації в спеціальних тримачах і повинні щільно прикладатися тильною стороною до плоскої поверхні підтримувального матеріалу нарівні країв коробки.

Під час кожного пострілу визначається швидкість кулі та контролюється кут влучення.

Під час пострілів дотримується відстань між влученнями у зразок не менше ніж 25 мм. Відстань між влученням та зовнішнім краєм зразку дотримується не менше ніж 25 мм. Випробування проводяться до отримання необхідної кількості залікових влучень у зразок.

Наявність пробою або позаперешкодної деформації, глибина якої більша 25 мм, під час залікового влучення, вказують на невідповідність зразку класу захисту, що заявляється.

Подальше, за допомогою вимірювальних інструментів визначаються:

1. У разі наскрізного пробиття:

- діаметр наскрізного отвору (мм);
- діаметр лунки виплеску матеріалу с лицевого боку (мм);
- глибина лунки виплеску матеріалу с лицевого боку (мм);
- величина виплеску матеріалу (мм);
- величина відгини в бік руху кулі (мм);
- радіус з'єднання, що утворився при відгині (мм);
- зовнішній діаметр відігнутої частини з тильного боку (мм);
- довжина тріщин на границі наскрізного отвору і їх напрям (мм);
- розміри пробки (мм).

2. У разі не пробиття:

- діаметр лунки виплеску матеріалу с лицевого боку (мм);
- глибина лунки виплеску матеріалу с лицевого боку (мм);
- величина виплеску матеріалу (мм);
- величина вигібу з тильного боку (мм);
- радіус з'єднання, що утворився при вигібу (мм);
- зовнішній діаметр вигібу з тильного боку (мм);
- глибина проникнення кулі в перешкоду (мм);
- глибина проникнення кулі у кожний шар структури окремо (мм);
- порушення структури з'єднання шарів перешкоди.

Результати випробувань зразків оформлюють протоколом згідно з ДСТУ ISO/IEC 17025:2006.

Таким чином, розроблені і поліпшені елементи методики досліджень балістичної стійкості багатошарових бронееlementів дозволять створити адекватну імітаційну модель процесу взаємодії кулі і перешкоди, що призведе

до підвищення ефективності процесу створення ЗІБ та зниження тимчасових і фінансових витрат.

### **УДК 323.28**

**Белай С.В.**, д.держ.упр., професор, заступник начальника факультету з навчально-методичної та наукової роботи Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Комісаров О.Г.**, д.ю.н., професор, начальник кафедри забезпечення державної безпеки Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ДО ПИТАННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЛІ ТА МІСЦЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ В СИСТЕМІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

У світі дедалі ширше використовується інтегрований підхід до забезпечення безпеки систем, об'єктів і ресурсів, які є критично важливими для життєдіяльності тієї чи іншої держави або об'єднання держав від злочинних посягань та терористичних загроз, а також загроз іншої природи – природних, техногенних, соціальних, військових.

Не минула ця тенденція і Україну. І хоча термін “критична інфраструктура” ще не отримав свого законодавчого визначення, він, де-факто, вже використовується в таких основоположних документах, як Закон України “Про національну безпеку України”.

Станом на жовтень 2018 року лише формується законодавча база захисту об'єктів критичної інфраструктури та залишається не визначеним на загальнодержавному рівні орган, який буде здійснювати формування державної політики захисту об'єктів критичної інфраструктури, а також орган (військове формування) на який буде покладена реалізація завдань захисту об'єктів критичної інфраструктури від різного роду загроз.

Тому робочою групою з проведення науково-дослідної роботи на тему: “Обґрунтування ролі та місця Національної гвардії України в системі антитерористичної безпеки” (шифр “Право”) в період з 19 вересня 2018 року до 09 жовтня 2018 року у м. Краматорськ Донецької області були виконані польові дослідження з питань обґрунтування ролі та місця Національної гвардії України в системі антитерористичної безпеки.

Під час проведення досліджень були організовані робочі зустрічі з представниками Краматорської міської ради та виконавчого комітету Краматорської міської ради, Краматорського відділу поліції Головного управління Національної поліції в Донецькій області, Батальйону патрульної поліції в містах Краматорськ та Слов'янськ Управління Патрульної поліції в Донецькій області, Головного управління Служби безпеки України в Донецькій та Луганській областях, Донецько-Луганського регіонального управління Державної прикордонної служби України, Об'єднаного центру цивільно-військового співробітництва штабу об'єднаних сил, Управління екологічної

безпеки та протимінної діяльності МО України, Донецького зонального відділу військової служби правопорядку у Збройних Силах України, угруповання з контрдиверсійної боротьби об'єднаних сил, громадських організацій “Антикризовий медіа-центр” та “Центр громадського контролю Дій!”.

В процесі проведення робочих зустрічей було здійснено експертне опитування фахівців сфери антитерористичної безпеки. Вибірка дослідження склала 510 осіб. Одним з основних напрямів експертного опитування був аналіз системи контрдиверсійних заходів, оперативно-профілактичних, фільтраційних заходів та спеціальної розвідки із захисту об'єктів критичної інфраструктури.

За результатами дослідження встановлено, що не входячи до системи суб'єктів боротьби з тероризмом Національна гвардія України залучається до антитерористичної діяльності та приймає участь у заходах Єдиної державної системи запобігання, реагування і припинення терористичних актів та мінімізації їх наслідків.

Безпосередньою формою виконання Національною гвардією України завдань з припинення терористичної діяльності є контрдиверсійна діяльність.

Диверсією як об'єктом протидії з боку підрозділів Національної гвардії України є визначені у законі протиправні дії, що спрямовані виключно на ослаблення держави, масове знищення людей, заподіяння тілесних ушкоджень, зруйнування або пошкодження об'єктів, радіоактивне забруднення, масове отруєння, поширення епідемій, епізоотій чи епіфітотій, вчиняються не публічно.

Обґрунтовано, що на етапі створення та організації Державної системи захисту критичної інфраструктури, у тому числі шляхом визначення Уповноваженого органу у справах захисту критичної інфраструктури України та визначення компетенції і повноважень у сфері захисту критичної інфраструктури інших суб'єктів державної системи захисту критичної інфраструктури роль та місце Національної гвардії України в цій системі нормативно не визначені.

Правовий статус, рівень матеріально-технічного забезпечення та підготовки особового складу, наявність у складі Національної гвардії України окремих загонів спеціального призначення, які виконують функції підрозділів з контрдиверсійної боротьби, досвід виконання ними контрдиверсійних завдань в районах проведення антитерористичної операції та операції об'єднаних сил дозволяють розглядати Національну гвардію України як головний суб'єкт контрдиверсійної діяльності – Уповноважений орган у справах захисту критичної інфраструктури України як у межах територіальної оборони, так і в мирний час щодо захисту об'єктів критичної інфраструктури.

Ступінь залучення сил та засобів окремих загонів спеціального призначення Національної гвардії України до контрдиверсійних заходів залежить від наявності/відсутності цих підрозділів в районі проведення операції.

**УДК 355.65**

**Бондаренко О.Г.**, к.держ.упр., доцент, докторант докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ВИДИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПІЛЬНИХ ДІЙ СИЛ БЕЗПЕКИ ПРИ РЕАГУВАННІ НА КРИЗОВІ СИТУАЦІЇ**

До реагування на кризові ситуації, як правило, залучаються декілька або всі складові сил безпеки (СБ). Законом України від 21.06.2018 № 2469-VIII “Про національну безпеку України” визначено, що сили безпеки – це правоохоронні та розвідувальні органи, державні органи спеціального призначення з правоохоронними функціями, сили цивільного захисту та інші органи, на які Конституцією та законами України покладено функції із забезпечення національної безпеки України. До складу СБ, що залучаються до реагування на кризові ситуації мирного часу відносяться:

Державна спеціальна служба транспорту,  
Міністерство внутрішніх справ України,  
Національна гвардія України,  
Національна поліція України,  
Державна прикордонна служба України,  
Державна міграційна служба України,  
Державна служба України з надзвичайних ситуацій,  
Служба безпеки України,  
Управління державної охорони України,  
Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України,  
Апарат Ради національної безпеки і оборони України,  
Розвідувальні органи України;

громадяни та громадські об'єднання, які добровільно беруть участь у забезпеченні національної безпеки.

Інші державні органи та органи місцевого самоврядування здійснюють свої функції із забезпечення національної безпеки у взаємодії з органами, які входять до складу сектору безпеки і оборони.

Єдиним нормативно-правовим актом, який визначає сутність логістичного забезпечення (ЛЗ) є Наказ Міністра оборони України від 11 жовтня 2016 року № 522 “Основні положення логістичного забезпечення Збройних сил України”. Однак, це суто відомчий наказ, який не розповсюджується на формування сил безпеки України, хоча ряд його положень доцільно використовувати для організації вказаного виду забезпечення при реагуванні на кризові ситуації. У згаданому документі надано визначення “логістичного забезпечення”, яке, на наш погляд, сформульовано у занадто загальному вигляді і не розкриває специфіку та значення даного виду всебічного забезпечення. Нами запропоновано таке визначення ЛЗ: логістичне забезпечення – це широкий комплекс взаємопов'язаних заходів, пов'язаних із плануванням, контролем та управлінням постачанням, транспортуванням, зберіганням та іншими

матеріальними і нематеріальними операціями, у тому числі щодо передавання, зберігання і обробки відповідної інформації, які здійснюються у процесі забезпечення діяльності будь-якого формування СБО України у мирний та воєнний час, а також при реагуванні на кризові ситуації, що загрожують державній безпеці.

Слід відмітити, що у згаданому нормативно-правовому акті не визначаються види логістичного забезпечення, а лише виокремлюються складові ЛЗ, які більше характеризують функції або завдання ЛЗ і не у повній мірі розкривають його сутність. Ми вважаємо, що для виокремлення видів ЛЗ спільних дій СБ доцільно скористатися науковими надбаннями фахівців з економічної логістики. Так, з аналізу наукових підходів та тлумачень поняття “логістика”, ми зробили висновок, що більшість вчених, серед яких виділяються О. Новиков, А. Семенко, В. Сергєєв, Б. Громовік, А. Тунаков, Є. Крикавський, розглядають логістику як науку про управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками.

Таким чином, ми розглядаємо такі види ЛЗ спільних дій СБ при реагуванні на кризові ситуації:

матеріальне забезпечення (МП) – вид ЛЗ, метою якого є вчасне та повне постачання силам безпеки всіх необхідних матеріальних засобів (у тому числі пально-мастильними матеріалами та паливо-енергетичним ресурсами, а також, за необхідності, озброєння та боєприпасів); організації якісного харчування особового складу та персоналу; забезпечення належних побутових умов виконання завдань щодо реагування на кризові ситуації;

технічне забезпечення (ТЗ) – вид ЛЗ, метою якого є перевезення та транспортування людей і матеріальних засобів всіма видами транспорту; постачання, підготовка, технічне обслуговування та ремонт озброєння, військової та спеціальної техніки; розгортання та утримання транспортних комунікацій тощо для виконання завдань щодо реагування на кризові ситуації;

медичне забезпечення (МедЗ) – вид ЛЗ, метою якого є медичне обслуговування особового складу та персоналу СБ при виконанні завдань щодо реагування на кризові ситуації;

фінансове забезпечення (ФЗ) – вид ЛЗ, метою якого забезпечення фінансами в інтересах всіх інших видів ЛЗ при виконанні завдань щодо реагування на кризові ситуації.

Інформаційне забезпечення ми не виокремлюємо у окремий вид ЛЗ виходячи з того, що управління інформаційними потоками є необхідною умовою успіху досягнення цілей будь-якого з перелічених видів ЛЗ.

**Борозенець І.О.**, к.т.н., доцент кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Петров О.В.**, к.т.н., старший викладач кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ОСВІТНІ ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ В ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ**

Актуальність проблеми підвищення якості освіти військових фахівців сьогодні гостро постає на порядку денному. Сучасне навчання вимагає включення курсантів в освітній процес. Широке застосування інформаційних технологій може значно підвищити ефективність активних методів навчання для всіх форм організації освітнього процесу.

Впровадження нових методів навчання у вищу освіту передбачає комплексне реформування всіх елементів освітнього процесу: самостійної роботи, лекцій, семінарських та практичних занять. Форми використання інформаційних технологій при цьому для кожного елемента навчального процесу будуть істотно різнитися.

Рівень розвитку сучасних засобів комп'ютерної техніки дозволив змінити характер використання інформаційних технологій при підготовці військових фахівців. Необхідно відзначити, що трансформація навчальних закладів України, в тому числі і військових, в рамках Болонського процесу викликає необхідність корегування існуючих освітніх парадигм, акцент в яких повинен робитися на підвищенні ролі самостійної роботи курсантів на базі широкого використання сучасних інформаційних технологій, засобів комунікації і електронних підручників (освітніх інформаційних ресурсів, при створенні, використанні та поширенні яких використовуються комп'ютерні технології).

Питання підготовки військових фахівців та використання при цьому інформаційних технологій неодноразово підіймалися у наукових виданнях, зокрема у наукових збірниках праць Міністерства оборони України. Аналіз літератури свідчить що розробка та використання електронних навчальних засобів розвивалися за двома основними напрямками. В рамках першого напрямку розробляються і експлуатуються автоматизовані навчальні системи з різних навчальних дисциплін.

Електронна навчальна література створюється з метою розширення подання, розвитку і поглиблення наявних знань, забезпечує доступ курсантів до додаткової інформації та призначений для забезпечення поглибленого вивчення дисципліни. Для дисциплін, що вивчаються поглиблено та пов'язані з інтенсивним розвитком науки і технологій, а також швидким старінням знань, наприклад, в системі безперервної освіти, розробляється електронна малотиражна навчальна література. Все різноманіття видів наочного подання навчального матеріалу умовно можна розділити на 2 групи:



інваріантні щодо предметної області, що сприяють максимальній формалізації подання навчальної інформації (графіки, діаграми, схеми, блок-схеми, таблиці, картосхеми); ці елементи можуть мати різний ступінь анімації, можна включати блоки моделювання явищ і процесів з відео поданням результатів;

рекомендовані в якості додаткових для гуманітарних і суспільних наук (фотографії, малюнки, репродукції, відеофільми, аудіо- та відеофрагменти).

Електронний підручник – це програмно-методичний комплекс, що забезпечує можливість самостійно опанувати навчальний курс або його розділ. Він поєднує в собі властивості звичайного підручника, довідника, задачника та лабораторного практикуму і має такі властивості:

забезпечує оптимальну для кожного конкретного курсанта послідовність і обсяг різних форм роботи з курсом, що складається в чергуванні вивчення теорії, розбору прикладів, методів розв'язання типових задач, відпрацювання навичок вирішення типових задач, проведення самостійних досліджень і формування мотивів подальшої пізнавальної діяльності;

забезпечує можливість самоконтролю якості набутих компетенцій;

прищеплює навички дослідницької діяльності;

економить час курсанта, необхідний для вивчення курсу.

Електронний підручник може бути реалізований у вигляді книги, яка являє собою посібник з вивчення курсу, що містить:

викладення теорії, прикладів, методів вирішення завдань;

рекомендації щодо використання програмних продуктів;

інструкції з роботи з програмною частиною комплексу;

засоби контролю знань.

Розглянемо типову структуру розділу (теми) навчального матеріалу електронного підручника.

Теоретична частина включає наступні розділи і компоненти:

найменування теми;

цілі вивчення теми (перерахування компетенцій, які будуть отримані курсантом в результаті роботи над матеріалом теми);

найменування підрозділів та модулів відповідно до робочої програми і логіки викладання теоретичного матеріалу;

навчальна інформація, розподілена за структурними одиницями, викладена у вигляді тексту, рисунків, таблиць, діаграм, динамічних ілюстрацій та ін.;

резюме за темою;

питання для самоперевірки (бажано з відповідями, коментарями та рекомендаціями).

список літератури і посилання на ресурси Інтернет, що містять інформацію за темою.

Практична частина (практикум) призначений для вироблення вмій та навичок застосування теоретичних знань із прикладами виконання завдань і аналізом помилок, які найчастіше зустрічаються. Мають бути наведені

покрокові розв'язки типових задач і вправ з наданням пояснень і посиланнями до відповідних розділів теоретичного курсу.

Реалізація практикуму може варіюватися залежно від предметної області. Слід зазначити, що саме в електронному підручнику закладені найбільші можливості для реалізації того якісно нового рівня дидактичних засобів, який досягається застосуванням засобів комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення.

В окремому розділі електронного підручника розміщується довідник (глосарій), який призначений для розміщення довідкових даних, таблиць, визначень (термінів) з дисципліни. Необхідною умовою при цьому є взаємний гіпертекстовий зв'язок довідника з теоретичним і практичним навчальним матеріалом електронного підручника.

Сучасні інформаційні технології, в тому числі мультимедійні, сприяють успішному вирішенню основних завдань підготовки військових фахівців. Їх застосування допомагає формувати навички активного сприйняття навчального матеріалу, збагачує їх практичний досвід і знання, що є важливою передумовою розвитку майбутніх офіцерів, а також сприяє підвищенню професійної майстерності викладачів. Тому потенціал цих технологій вимагає подальшого вивчення з метою підвищення ефективності освітнього процесу, реалізації можливостей курсантів в опануванні військової спеціальності.

#### **УДК 355.45**

**Братко А.В.**, доцент кафедри загальновійськових дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, **Петров В.М.**, доцент кафедри загальновійськових дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

### **СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ СИЛ В УМОВАХ ЗАГОСТРЕННЯ ВОЄННО-ПОЛІТИЧНОЇ ОБСТАНОВКИ**

Боротьба з диверсійно-розвідувальними групами, які діють на нашій території обумовлюється декількома характеристиками, а саме:

- станом воєнно-політичної обстановки;
- сепаратистськими рухами, які активізуються спеціальними службами іноземних держав на нашій території;
- наявністю підричних центрів;
- наявністю агентурної мережі на нашій території;
- розвитком економічної інфраструктури прикордоння, тобто наявністю об'єктів економічної діяльності, які можуть стати об'єктами диверсій.

Найбільш перспективним для дій диверсійно-розвідувальних груп противника будуть саме ті прикордонні райони, які у більшому ступені відповідають зазначеним характеристикам.

Дії мобільних сил повинні базуватися на здобуті оперативної інформації про можливість, або про факт закидання диверсійно-розвідувальних груп противника. У цьому випадку успіх може бути досягнутий тоді, коли отримана випереджувальна, достовірна, за можливістю повна та конкретна інформація. Джерела інформації у даному випадку, можуть бути різні, від простого громадянина до розвідувальних органів Збройних Сил, а також Служби Безпеки України. Сигналом для розгортання дій можуть бути ті потоки інформації, що зазначені, або безпосередньо самі терористичні акти, диверсії на нашій території. Диверсійна діяльність в прикордонні може бути спрямована на підриг планомірного розгортання військ, зрив планового їх висування в районі оперативного призначення; вивід з ладу системи управління військами, органів влади, тощо. Найбільш привабливими для дій диверсійно-розвідувальних груп можуть стати об'єкти ядерної енергетики, телеграфні лінії та вузли зв'язку.

Одним з варіантів в боротьбі з диверсійно-розвідувальними групами, за умов визначеності району її перебування на даний час, може бути наступний:

підрозділ мобільних сил висувається в район пошуку і частиною сил здійснює пошук диверсійно-розвідувальних груп, інша частина прикриває можливі шляхи висування диверсійно-розвідувальних груп до об'єкту. Ці дії найбільш ефективно можуть бути проведені у взаємодії з підрозділами військ, які будуть розгорнуті у прикордонні і задіяні, як правило, для блокування (прикриття) району пошуку.

Окремим питанням необхідно розглянути ведення бою з терористичними групами, бандформуваннями, які намагаються незаконно перетнути державний кордон.

Насамперед, необхідно зазначити, що ці угруповання, як правило, будуть мало чисельні, але що стосується бойовиків з терористичних груп, то це добре вивчені у військовому відношенні люди, які можуть вчинити серйозний опір мобільним підрозділам.

В ході зіткнення, тактика дій мобільних підрозділів може бути різноманітною і вона залежатиме від того, де буде виявлена озброєна група. Якщо це буде відбуватися на місцевості, то тактика застосування мобільних підрозділів може бути наступною: частина сил мобільного підрозділу повинна скувати вогнем дії озброєного угруповання, щоб позбавити його свободи маневру, інша частина сил на бронетранспортерах повинна, використовуючи приховані підходи, обійти з тилу або з флангу і рішучою атакою завершити знищення, або захоплення бойовиків (членів банд формування). Маневр силами і засобами повинен здійснюватись швидко і приховано, щоб досягти ефекту раптовості.

## УДК 681.3:621

**Бурковський С.І.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил, **Комін Д.С.**, к.т.н., старший викладач Харківського національного університету Повітряних Сил, **Польшина Л.В.**, науковий співробітник, Харківського національного університету Повітряних Сил, **Свистунов Д.Ю.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник Харківського національного університету

### МЕТОД ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДЕНОГО УМОВНОГО ЗНАКА ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО

В спеціальному програмному математичному забезпеченні “Віраж” реалізовано можливість відображення наземної обстановки відповідно до Порядку оформлення оперативних (бойових) документів введеного в дію наказом Начальника Генерального штабу Збройних Сил України від 25.04.2018 №170. Даний порядок містить основні положення щодо графічного оформлення оперативних (бойових) документів відповідно до стандартів держав – членів Європейського Союзу MIL-STD-2525D, DEPARTMENT OF DEFENSE INTERFACE STANDARD JOINT MILITARY SYMBOLOGY (10 JUNE 2014).

Під час складання умовних знаків використовувалися стандартизовані модульні блоки (обрамлення, умовні позначки, ампліфікатори, модифікатори і т.д.). Комплексний умовний знак подається у вигляді:

$$V(\varphi, \lambda) = \sum_{n=1}^N V_n(\varphi, \lambda) L_n(\varphi, \lambda),$$

де  $n = \overline{1, N}$  – кількість модульних блоків умовного знака;

$V_n(\varphi, \lambda)$  – зображення  $n$ -го модульного блоку знака;

$L_n(\varphi, \lambda)$  – функція розміщення  $n$ -го модульного блоку знака  $V_n(\varphi, \lambda)$ .

Для проектування такого умовного знака необхідно визначити кількість і типи його модульних блоків, а також їхнє взаємне розташування. Відзначимо, що кількість і типи модульних блоків визначаються у відповідності до задач, які вирішуються.

Наприклад, складений умовний знак підрозділу відповідно до класифікації НАТО має складові  $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ , що впливають на якість сприйняття та розпізнавання:

$V_1 \in \{v_{11}, v_{12}, v_{13}, v_{14}\}$  – обрамлення умовного знака, що визначається сферою, у якій підрозділ виконує своє завдання за призначенням у рамках оперативного простору (у повітрі, на суші, на морі, під водою);

$V_2 \in \{v_{21}, v_{22}, v_{23}, v_{24}\}$  – кольорове заповнення, що відображає взаємозв'язок між глядачем та оперативним об'єктом, що спостерігається (дружні – синій, ворожі – червоний, нейтральні – зелений, невідомі – жовтий);

$V_3 \in \{v_{31} \dots v_{3m}\}$  – позначка – абстрактний образотворчий або літерно-цифровий знак, що визначає рід військ (піхота, польова артилерія, протитанкові формування, літакові формування армійської авіації, формування розвідки, формування військ зв'язку, формування постачання матеріальними засобами та інші),  $m$  – кількість різноманітних позначок наведених у Стандарті.

$V_4 \in \{v_{41}, v_{42}, v_{43}\}$  – дієздатність підрозділу відповідно трьох випадків: дієздатний, пошкоджений, знищений;

$V_5 \in \{v_{51} \dots v_{512}\}$  – рівень формування: екіпаж, відділення, взвод, рота, батальйон, полк, бригада, дивізія, корпус, армія (ОК, ПвК), види та роди ЗС України, ЗСУ.

Функція розміщення  $n$ -го модульного блоку знака  $L_n(\varphi, \lambda)$  визначає його розташування відносно інших модульних блоків. Як показав аналіз публікацій, функція  $L_n(\varphi, \lambda)$  є подібною для всіх типів зазначених модульних блоків  $V_n(\varphi, \lambda), n = 1, N$ .

Вибір того чи іншого типу модульного блоку складеного умовного знаку та варіанта його розташування залежить від: типу пристрою, на якому буде відображений умовний знак; навантаження карти та підстильної поверхні; умов перегляду зображення; наявної інформації про об'єкт відображення.

#### **УДК 535(031):358.11**

**Ванкевич П.П.**, магістрант Львівського національного університету ім. І. Франка, **Смичок В.Д.**, к.т.н., доцент кафедри електромеханіки та електроніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Іваник Є.Г.**, к.ф-м.н., с.н.с., доцент, провідний науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ КВАНТОВОГО ДАЛЕКОМІРА ДЛЯ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННОЇ СХЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПРО НЕБЕЗПЕКУ**

Основним змістом задачі артилерійської розвідки є завчасне попередження про підготовку противника до активних дій, або наміри застосування важкого озброєння. Вирішення задачі про те, якими об'єктами зацікавився противник, і які місця потенційно можуть бути під прицілом, вимагає детальної інформації про характеристики полів, якими здійснюється сканування. Найчастіше об'єктом зацікавлення може бути дислокація або скупчення особового складу. Отримана розвідувальна інформація про наміри супротивника та оперативне інформування кожного із військовослужбовців особового складу у свою чергу

займає певний період часу, від тривалості якого у значній мірі залежить успішність протистояння. Актуальність даної тематики підтверджується широким спектром різноманітних лазерних вимірювальних, розвідувальних та бойового застосування лазерів. Вагомою причиною застосування квантових лазерів, для ведення розвідки і саме цього досліджуваного діапазону є природне атмосферне “вікно” в якому можливо проводити розвідку і наведення на значних віддалях.

Головними завданнями поставленої наукової проблеми є:

- дослідження характеристик променів лазерних приладів розвідки;
- на основі проведених досліджень розробити індивідуальну електронну схему виявлення та інформування (світлового, або звукового) кожного окремо взятого із військовослужбовців у випадку активізації і прояву інтересу противником до місця його дислокації.

У переважній більшості лазерів військового призначення (за винятком учбових макетів) розвідка проводиться в інфрачервоному діапазоні хвиль. В енциклопедії з теорії лазерів вказується, що когерентне випромінювання лазера на суміші неону і гелію відбувається в діапазонах – 1,15 мкм і 3,39 мкм; лазера на вуглекислому газі в діапазоні – 9,12...11,28 мкм; лазера на парах води в діапазоні – 118,6 мкм; основних напівпровідникових лазерах: на GaAs – 0,83...0,92 мкм, на InSb – 4,8...5,3 мкм відповідно; хімічного лазера на суміші  $H_2$  і  $Cl_2$  – 3,7...3,8 мкм, при цьому досліджуваний діапазон довжин хвиль складає 1,06 мкм. За даними Міжнародних стандартів комісії освітлювання за стандартом ISO 20473 діапазон відноситься до першого IR-A – від 700 до 1400 нм, або його ще називають ближнім інфрачервоним діапазоном хвиль. Особливістю цього діапазону є те, що він визначається вікном у спектрі поглинання води і використовується для оптоволоконних телекомунікацій, оскільки електромагнітні хвилі цього діапазону слабо поглинаються склом.

Чутливість детекторів досліджуваного діапазону перебуває в межах діапазону людського зору до діапазону кремнієвих детекторів, тобто від 700 до 1000 нм. Досліджувана частота лежить на грані короткохвильового інфрачервоного випромінювання (від 1 до 3 мкм), тобто від граничної чутливості кремнієвих детекторів до вікна прозорості атмосфери. Досліджуваний діапазон покривають менш чутливі детектори на основі солей свинцю. За такої умови постає проблема пошуку мініатюрного сенсора.

Умови при яких проводились дослідження – це діапазон спеціального призначення випромінювання лазера на неодимовому склі, який має довжину хвилі 1,06 мкм, тобто частоту генерації 283018,8679МГц.

Першочерговим завданням постало питання оптимального вибору методу виявлення і вимірювання енергії лазерного випромінювача та перетворення його в інші види енергії: електричну і традиційно світлову індикацію якісного чи кількісного характеру.

Більшість із стаціонарних видів (лабораторних та медичних) фотоелектричних приймачів даного діапазону працюють в стані охолодження.

В якості сенсорів інфрачервоного випромінювання використовуються прилади, принцип роботи яких ґрунтується на підсиленні або послабленні явища люмінесценції під дією інфрачервоного випромінювання. Сучасні військові прилади використовують так звані антистокові люмінофори, які перетворюють інфрачервоне випромінювання у видиме безпосередньо.

Розглянуто процедуру розроблення алгоритму виявлення, розпізнавання та вимірювання кванту енергії лазерного далекоміра. Експериментальну схему алгоритму роботи системи попередження, для зручності представлення даних виконано в середовищі програмного продукту Visio версії 2013.

У процесі вибору фоточутливих приймачів способу їх узгодження в електронну схему (матриці) на перших етапах експерименти проводились з фоторезисторами типу GM3537-2 фірми виробника WODEYIJA.

Виконано імітаційне моделювання роботи лазера в програмному пакеті Electronics Workbench версії 5.12. З даних імітаційного моделювання виявлено явну залежність від частоти зондування квантовими імпульсами на частоті нижче 1,0 Гц, амплітуда різко спадає виникає, з'являються ознаки зникнення сигналу. При наближенні до реальних характеристик на осцилограмі стає помітна явна залежність від частоти зондування квантовими імпульсами, а особливо на частоті нижче 1,0 Гц, амплітуда різко спадає виникає, з'являються ознаки зникнення сигналу. Методом заміни розділяючого конденсатора було збільшено ємність розв'язки з 2,5 мкФ до 10,0 мкФ, а також замінено неполярний конденсатор на електролітичний, внаслідок чого на осцилограмі з'являються хаотичні спотворення сигналу; за таких умов виникає проблема "пропуску цілі".

В результаті проведеного моделювання було сформовано робочий макет чутливого пристрою, який видає світловий сигнал "оповіщення" роботи лазерних далекомірів. На даний час проводяться теоретичні розрахунки для доповнення даної розробки приймачами електричного і магнітного полів.

#### **УДК 355.457.1**

**Василишин О.М**, ад'юнкт ад'юнктури Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького, підполковник

### **СПЕЦІАЛЬНІ ЗАХОДИ ЯК ФОРМА ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНУ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

Аналіз результатів оперативно – службової діяльності органів охорони кордону та процесів, що мали місце на державному кордоні протягом останніх років, свідчать про стійкі тенденції збереження на державному кордоні складної та динамічної обстановки.

В сучасних умовах охорона державного кордону органами охорони державного кордону Державної прикордонної служби України стала настільки складним процесом, що як ніколи раніше вирішальне значення в їх діяльності

набули: оперативність і прихованість дій; гнучкість і безперервність; самостійність та якість в здійсненні заходів по забезпеченню ефективного використання сил і засобів, успішному виконанні покладених на них завдань.

Основними формами оперативно-службової діяльності прикордонного загону якими реалізуються функції правоохоронного, спеціального та оборонного характеру, є прикордонна служба, прикордонний контроль, спеціальні заходи, участь у спеціальній операції, бій.

Для реалізації функції спеціального характеру застосовуються така форма оперативно-службової діяльності, як спеціальні заходи щодо пошуку правопорушників.

Спеціальні заходи щодо пошуку прикордонним загonom правопорушників законодавства ведуться самостійно або у складі сил та засобів регіонального управління.

Основними способами дій сил та засобів під час проведення спеціальних заходів щодо пошуку правопорушників є: переслідування, прикриття (блокування), пошук, оточення, затримання.

Переслідування правопорушників здійснюється прикордонними патрулями, оперативно-пошуковими групами, іншими прикордонними нарядами, кораблями (катерами) Морської охорони, літаками і вертольотами і має на меті наздогнати і затримати правопорушників.

Прикриття полягає у зайнятті підрозділами (окремими прикордонними нарядами) тактично вигідних рубежів на напрямках імовірного руху правопорушників з метою припинення їх прориву з району проведення спеціальних заходів щодо пошуку правопорушників. Прикриття здійснюється: на тактично вигідних рубежах до виходу на них правопорушників силами та засобами прикордонних комендатури, прикордонних застав, інших підрозділів, а на морській (річковій, озерній) ділянці – спільно з кораблями (катерами) Морської охорони. У першу чергу прикриваються напрямки, що виходять до державного кордону, залізниць, шосейних доріг, населених пунктів та інших важливих об'єктів.

Блокування полягає в ізоляції району ймовірного перебування правопорушників силами та засобами по визначеному рубежу з метою недопущення прориву правопорушників за його межі, обмеження району ведення пошукових дій, забезпечення їх затримання. Для зручності управління на рубежі блокування визначаються ділянки.

Пошук — найбільш активний спосіб дій підрозділів (прикордонних патрулів, оперативно-пошукових груп), кораблів (катерів), літаків (вертольотів), що полягає в обстеженні місцевості, місцевих предметів, внутрішніх і територіальних вод України, огляді транспортних засобів з метою виявлення і затримання правопорушників.

Оточення здійснюється прикордонними патрулями, оперативно-пошуковими групами, іншими прикордонними нарядами, що вступили в зіткнення з правопорушниками, чи спеціально виділеними для цього



підрозділами. Воно застосовується вразі одержання достовірних даних про місце перебування правопорушників і проводиться приховано з додержанням заходів маскування, що забезпечують раптовість затримання, і заходів безпеки.

Службовий порядок сил та засобів для пошуку правопорушників, як правило, включає групи: прикриття державного кордону, прикриття (блокування) напрямків, пошуку і резерву.

Група прикриття державного кордону складається з підрозділів, нарядів, що безпосередньо охороняють державний кордон у районі проведення спеціальних заходів щодо пошуку правопорушників, а на морській, річковій (озерній) ділянках — і кораблів (катерів) Морської охорони. Вона призначена для затримання правопорушників під час їх спроби прорватися на територію суміжної держави або в тиллові райони України.

Група прикриття (блокування) окремих напрямків складається з підрозділів, прикордонних нарядів, що діють окремо, резерву, підрозділів посилення зі складу взаємодійних з'єднань та частин і призначається для прикриття (блокування) району проведення спеціальних заходів щодо пошуку правопорушників на визначеному рубежі. До її складу можуть входити наряди від громадських формувань з охорони громадського порядку та державного кордону.

Група пошуку складається з прикордонних патрулів, оперативно-пошукових груп, інших прикордонних нарядів. Вона призначається для проведення пошукових дій. До складу групи пошуку можуть включатися кораблі (катери) Морської охорони та авіація.

Резерв призначається для посилення оперативно-службових дій в районі проведення спеціальних заходів щодо пошуку правопорушників, прикриття (блокування) нового району, вирішення завдань, що виникають раптово. Резерв розташовується, як правило, на напрямках імовірного руху правопорушників.

#### **УДК 681.51**

**Воїнов В.В.**, к.т.н., старший викладач кафедри Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Мерчуле Д.О.**, курсант Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Самоків В.І.**, завідувач навчальним кабінетом кафедри Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Шевченко А.Ф.**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри Харківського Національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

### **ОГЛЯД ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ПРОТИДІЇ У ПОВІТРІ РАКЕТАМ АРТИЛЕРІЙСЬКИМ ТА МІНОМЕТНИМ ОБСТРІЛАМ**

В умовах операції Об'єднаних Сил актуальною загрозою для підрозділів і частин Сухопутних військ (СВ) Збройних Сил України є поодинокі ворожі обстріли (мінометні, артилерійські, ракетні) районів розташування військ та

важливих об'єктів. За відкритими повідомленнями обстріли часто мають терористичний характер. Противник вдається до ведення вогню з використанням цивільного автотранспорту, здійснює вогневі нальоти з населених пунктів, місць скупчення людей чи критичної інфраструктури з метою провокування вогню у відповідь. Складність відокремлення нападників, ризику порушення міжнародного гуманітарного права та нанесення ненавмисних втрат цивільному населенню можуть обмежувати симетричні заходи у вигляді застосування артилерії контрбатареїної боротьби. Тому в доповіді розглянуто новий підхід з протидії таким обстрілам у вигляді концепції С-РАМ (Counter – Rockets, Artillery and Mortar), що застосовано в передових країнах НАТО. З огляду на схожість завдань, наведено результати порівняльного аналізу концепції С-РАМ із заходами протидії безпілотним літальним апаратам (БПЛА), які здійснюють сили і засоби протиповітряної оборони (ППО) СВ. Наведено характеристики існуючих зразків озброєння С-РАМ, визначені основні тенденції їх розвитку. Розглянуто особливості побудови засобів виявлення, класифікації та супроводження РАМ-цілей та тактичних БПЛА, що мають забезпечувати функціонування в умовах складної заводової обстановки, при жорстких вимогах до перепускної здатності та малих значеннях ефективної поверхні розсіювання цілей.

**УДК 661.6:669.018.45**

**Волкогон В.М.**, д.т.н., професор, завідувач відділу інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України

## **НАПРЯМКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОБІТ ПО ОТРИМАННЮ ЛЕГКОЇ КЕРАМІЧНОЇ БРОНІ**

Значний практичний інтерес має спеціальна кераміка на основі карбиду бору та кремнію для виготовлення елементів броньового захисту військовослужбовців та техніки. Розвиток боєприпасів для стрілецької зброї в останні десятиліття спрямований на підвищення потужності і пробивної здатності за рахунок більш широкого застосування куль з сердечниками із термозміцнених сталей та сплавів на основі вольфраму.

Зростання випадків застосування у збройних конфліктах останніх років, у тому числі на Донбасі, боєприпасів з бронебійними і бронебійно-запалювальними кулями при стрільбі з автоматичної піхотної зброї по живій силі супротивника, висуває перед розробниками засобів індивідуального бронезахисту цілий ряд нових задач.

Зважаючи на те, що бронепластили матеріалів, які традиційно застосовуються (броньова сталь, титанові та алюмінієві сплави), з урахуванням габаритно-вагових характеристик і обмежень практично вичерпали свої тактико-технічні можливості по підвищенню рівня захисту, найбільш

перспективним являється застосування для виготовлення броне панелей композитної комбінованої броні на основі карбідів кремнію SiC та бору B<sub>4</sub>C.

Перспективність і правильність вибраного напрямку підвищення рівня ЗІЗ (засобів індивідуального захисту) шляхом застосування для виготовлення бронепанелей комбінованої броні на основі карбиду бору B<sub>4</sub>C і карбиду кремнію SiC підтверджується досвідом їх застосування в найбільш розвинених в технологічному плані арміях світу і, в першу чергу, досвідом їх застосування в армії США.

Застосування пластин з карбиду бору забезпечило можливість гарантованої кулестійкості нових пластин і підвищений рівень захисту практично від всіх видів боєприпасів ручної стрілецької зброї, у тому числі й самого потужного боєприпаса НАТО – бронебійні кулі M2AP патрона 7,62×63 мм, який за своїми тактико-технічними характеристиками є аналогом бронебійної кулі Б-32 патрона 57-Б3-323(7-Б3-3) калібра 7,62×54 мм гвинтівки СВД. Це відповідає вищому четвертому класу захисту по американському стандарту NIJ 01.01.04 та 6 класу захисту по стандарту України ДСТУ В4103-2002.

Закордонний та вітчизняний досвід підтверджує актуальність і перспективність броньованих елементів з модифікованої кераміки на основі згаданих карбідів і, особливо, карбиду бору. Роботи по отриманню ударостійкої (балістичностійкої) модифікованої кераміки на основі карбиду бору останнім часом успішно проводяться в ІПМ НАН України. Про це свідчать наступні порівняльні дані про фізико-механічні характеристики балістичностійких керамічних матеріалів (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-механічні характеристики балістично-стійких керамічних матеріалів

Керамічний матеріал на основі	Густина, г/см <sup>3</sup>	Модуль пружності E, МПа	Твердість за Віккерсом, ГПа	Границя міцності на згин, МПа
ZrO <sub>2</sub>	5,56	350	20	550
Ti-C	4,92	460	25	400
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,99	400	21	370
B-SiC	3,21	410	32	320
B <sub>4</sub> C (ESAPI, XSAPI)	3,09	470	48	480
<b>B<sub>4</sub>C (Україна)</b>	<b>2,51</b>	<b>520</b>	<b>50</b>	<b>700</b>

Роботи у напрямку отримання балістичностійкої кераміки включали вирішення комплексу технічних і технологічних задач.

По-перше, це розробка технології отримання кераміки з потрібними фізико-технічними характеристиками при використанні сировини виробництва Запорізького абразивного комбінату, яке орієнтоване на випуск продукції по технічних умовах на порошки карбиду бору для застосування у вигляді абразивного матеріалу. Хімічний склад цих порошків допускає вміст вуглецю в

широких межах, що ускладнювало їх використання в технології виготовлення кераміки. Крім того, дисперсність і фракційний склад промислових порошків ЗАК не відповідають вимогам, що висуваються до вихідних порошків для застосування в технологічному процесі. Тому, при підготовці вихідних сумішей для спікання кераміки, було передбачено виконання ряду технологічних операцій, таких як подрібнення до потрібного розміру, класифікація промислових порошків карбиду бору, їх очистка, підготовка на їх основі шихти і т. ін.

Дослідження процесу формування характеристик кераміки на основі  $B_4C$  в залежності від температури показали наступне: мінімальна пористість  $\sim 2\%$  досягається вже при температурі приблизно  $T=2000^\circ C$  і при подальшому її підвищенні практично не змінюється, причому це характерно як для однофазної, так і для гетерофазної кераміки. Міцність матеріалу на згин є характеристикою дуже чутливою до температури. Для однофазного матеріалу максимум міцності формується в дуже вузькому температурному діапазоні  $2060-2080^\circ C$ , і перевищення температури призводить до різкого падіння міцності внаслідок інтенсифікації процесу збиральної рекристалізації.

Введення в склад вихідних порошків карбиду бору домішок, які активують процес спікання матеріалу, дало можливість розширити температурний діапазон формування матеріалу з максимальними характеристиками міцності до  $110-120^\circ C$ , при цьому міцність матеріалу на згин зросла до  $700-800$  МПа. Показники міцності кераміки на згин залежать від вмісту і виду домішок.

Експериментально встановлена оптимальна кількість домішок в шихті, що активують процес її ущільнення при гарячому пресуванні. Твердість і тріщиностійкість гетерофазної кераміки на основі карбиду бору також залежить від вмісту домішок і параметрів технологічного процесу – тиску, температури і тривалості процесу гарячого пресування.

Порівняльні дані фізико-механічних характеристик однофазної і гетерофазної кераміки на основі карбиду бору свідчать про переваги гетерофазної кераміки, як за своїми технічними, так і технологічними показниками при гарячому пресуванні.

Оцінка дослідних зразків бронекераміки на основі карбиду бору здійснювалася шляхом їх натурних випробувань відповідно до наказу зам. міністра оборони України. Випробовували керамічні пластини товщиною 8мм. Вага  $1$  м<sup>2</sup> керамічної броні для захисту від калібру 7,62 мм складала 18-20 кг; від калібру 12,7 мм – 43-45кг; калібру 14,5 мм – 70-72 кг. Випробовування проводили з підкладкою із параорамідної тканини “Тварон”.

Для калібру 12.7 мм було виготовлено пластини з гетерофазної кераміки на основі карбиду бору розміром 50x50 мм із підкладкою із скловолокна.

Зважаючи на те, що для більшої ефективності використання бронепанелей їх потрібно виготовляти у вигляді мозаїки, нами було виготовлено бронепанелі, які склалися із елементів  $50 \times 50$  мм. Підкладкою, як і у вищенаведеному випадку, слугував шар скловолокна.

Результати випробувань гетерофазної кераміки на основі карбїду бору на бронестійкість калїбром 7,62мм, 12,7мм та 14,5мм свїдчать про високу її ефективність. Вони пїдтвердили попереднї данї правильності вибору нами напрямку дослїджень, якї планується продовжити з метою пошуку можливостей покращення показників бронеелементів та зниження собївартостї їх виготовлення.

Матерїали з модифїкованої кераміки на основї карбїду бору, розробленї в ППМ НАН України, мають ряд досить суттєвих переваг у порївнянні з вїдомими аналогами як по фїзико-механїчних характеристиках, так і по тактико-технїчних та експлуатацїйних даних.

**УДК 621.396.677**

**Воронїн О.І.**, старшїй викладач кафедри вїськового зв'язку Нацїональної академїї Нацїональної гвардїї України

## **ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБСТАНОВКИ ПРИ НАЯВНОСТІ В УГРУПОВАННІ НАДШИРОКОСМУГОВОЇ РТС**

При використаннї надширокосмугових (НШС) сигналів наносекундної тривалостї з шириною спектра  $0,5 \div 2$  ГГц для функцїонального ураження електронної апаратури, в тому числї радіокерованих вибухових пристроїв, виникає задача електромагнїтної сумїсностї НШС радїотехнїчної системи (РТС) із засобами зв'язку.

Вїдомо, що радїостанцїї вїськового призначення мають наступнї характеристики: Р-123М (20-51,5 МГц), Р-407 (52-60 МГц), Р-111 (20-52,0 МГц), тобто виконуються умови частотного рознесення і взаємний вплив вїдсутнїй.

Однак застосування мобїльного зв'язку GSM формату з робочими частотами 900, 1800 МГц потребує оцїнки електромагнїтної сумїсностї (ЕМС) останнїх із НШС РТС.

У випадку, коли завада у виглядї НШС сигналу може поступати в антену з любого напрямку, на входї приймача будуть пїдсумовуватись потужностї спектральних складових, що потрапляють в смугу пропускання приймача.

Для визначення потужностї непередбаченої перешкоди, що пройшла по основному каналу прийому з урахуванням частотно-територїального розносу, використовуються наступнї вихїднї данї для мобїльного телефону: коефїцієнт спрямованої дїї приймальної антени  $D = 2$ ; робоча частота  $f_n = 1800$  МГц; смуга пропускання  $\Delta f = 500$  кГц; чутливїсть приймача  $U_{\min} = -10$  дБ =  $10^{-1}$  Вт; динамїчний дїапазон 50 дБ; вїдстань 50 м.

На рис. 1 наведена залежнїсть напруженостї електричного поля, що випромїнюється НШС дзеркальною антенною в задню напївсферу, для рїзних точок розташування мобїльного телефону.

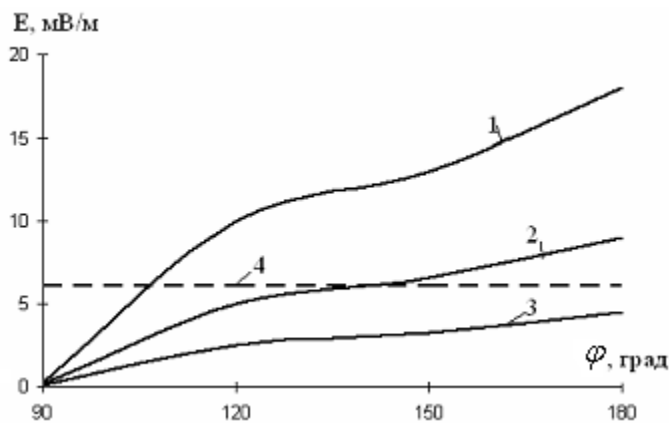


Рис. 1. Залежність напруженості електричного поля на вході приймача мобільного телефону від азимуту та відстані

На рис. 1 крива 1 відповідає дальності 50 м, крива 2 – 100 м, крива 3 – 200 м. Пунктирна лінія показує максимальне значення напруженості електричного поля, яке може бути прийняте мобільним телефоном на частоті 1800 МГц без перешкод.

З рис. 1 витікає ряд важливих висновків. На відстані 50 м від антени блокування приймального пристрою мобільного телефону настає при азимутах  $\varphi > 1000$ , для

$R = 100$  м – при  $\varphi > 1400$ . Для дальності в 200 м блокування не спостерігається. Ці дані можуть бути використані при організації зв'язку в угрупованні при наявності НШС РТС для функціонального ураження.

#### УДК 621.396, 681.5

**Герасимов С.В.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Ванкевич П.І.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Настішин Ю.А.**, д.ф-м.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ПОМИЛОК ЗНАЧЕНЬ СИГНАЛІВ ПАРАМЕТРІВ, ЩО ЗМІНЮЮТЬСЯ ЗА ГАРМОНІЧНИМ ЗАКОНОМ

В даний час при автоматичному управлінні і контролі, вимірюванні параметрів, передачі даних і т.д. широкого поширення набуло застосування сигналів, параметри яких змінюються як функція гармонічного закону виду  $\cos^k(n \cdot \varphi + \delta \cdot \pi/2)$ , де  $k$  – показник степеня,  $n$  – кратність,  $\varphi$  – параметр,  $\delta$  – символ Кронекера.

Наприклад, при контролі технічного стану складних систем на їх вхід подається відомий тестовий сигнал, як правило, гармонічний, який формується спеціальним генератором. Під дією тестового сигналу на виході контрольованої системи формується вихідний сигнал (сигнал-відгук) у вигляді гармонічної функції. Залежно від виду контролю і технічного стану системи сигнал-відгук відрізняється від тестового сигналу параметрами (як правило, фазовим зсувом та амплітудою). Тестовий і вихідний сигнали контрольованої системи подаються в аналізатор, де відповідно до діагностичних параметрів

визначаються діагностичні нормативи, що характеризують технічний стан системи. У цьому випадку параметр функції гармонійного закону можна вважати початковою фазою сигналу.

Однак, в більшості випадків має значення не оцінка самого параметра, який часто відомий (наприклад, передане повідомлення або контрольний сигнал), а саме значення функції від нього. Це пояснюється тим, що, наприклад, багато об'єктів управління відпрацьовують безпосередньо сигнал функції параметра, що змінюється за гармонічним законом (сельсини декодери, фазові детектори), а не сам параметр. Також у вимірювальній техніці широкого поширення набули "непрямі вимірювання", коли рішення приймаються, в тому числі, і за значеннями функцій гармонічно змінних параметрів. Таким чином, виникає необхідність в отриманні виразів, що описують статистичні характеристики оцінок значень сигналів з гармонічно змінними параметрами.

Аналітичне виведення виразів, що описують статистичну поведінку сигналів з гармонічно змінними параметрами є достатньо трудоемким, а отримані вирази, виявляються надто громіздкими для аналізу. Тому традиційно в літературі для цього застосовують розклад відповідних математичних виразів в ряд, обмежуючись членами не вище першого порядку. Отримання компактних виразів, придатних для їхнього аналізу є, таким чином, актуальним завданням. Ми провели цю складну роботу та отримали компактні вирази для математичного сподівання, дисперсії та відхилення для чотирьох гармонічних функцій з параметром, що задовольняє Гауссовому розподілу.

Аналіз виразів, що описують статистичні характеристики значень чотирьох гармонічних функцій показує, що їхні математичні сподівання виявляються зміщеними відносно істинних значень функцій. Систематична похибка (зміщення) залежить, як від дисперсії збурюючої дії (нормальної похибки, зумовленої шумами), так і від істинного значення гармонічної функції і кратності вимірюваного параметра (задаючого впливу).

Статистичні характеристики похибок значень гармонічних функцій мають виражені нелінійні осциляційні залежності. Екстремуми математичного сподівання і дисперсії похибки значення відповідної гармонічної функції зміщені відносно один одного на  $\pi/2$  (максимальному модульному значенню систематичної похибки відповідає мінімальна дисперсія і, навпаки).

Отримані вирази служать основою для запропонованої методики детектування та ідентифікації дефектів функціонування різноманітних електронних приладів. Розвинена методика тестування практично реалізована у запропонованій схемі універсального пристрою, який дозволяє контролювати квадратурність каналів, проводити вимірювання рівня шумів та оцінювати дисперсію похибок вимірювань. Отримані результати можуть бути використані для існуючих та перспективних систем обробки даних, вимірювальних систем та систем управління.

## **ЗАСТОСУВАННЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УРАЖЕННЯ ЦИФРОВИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

В теперішній час став можливий подальший розвиток засобів функціонального ураження за рахунок використання надширокосмугових (НШС) сигналів відеоімпульсного типу. Вони мають тривалість порядку 0,1 – 10 нс та ширину спектра до 10 ГГц.

Відносна простота виготовлення потужних пересувних випромінювачів НШС сигналів дозволяє прогнозувати їхнє використання в терористичних цілях, в тому числі в приміщеннях, для порушення роботи комп'ютеризованих державних інфраструктур.

В результаті експериментальних досліджень стійкості комп'ютерів та систем контролю доступу щодо впливу НШС сигналів були отримані наступні результати. При опромінюванні НШС сигналами діючої макету системи контролю доступу в приміщення, який складався з контролера управління доступом NC-5000, охоронного контролера AC-08, клавіатури управління функціями охорони АКD-01, внутрішнього зчитувача безконтактних карт NR-A16 и зовнішнього зчитувача NR-A05 були отримані відмови й порушення в роботі комп'ютерів та системи контролю доступу за наступних умов: пікове значення напруженості електричного поля  $\sim 10$  кВ/м; частота слідування сигналів знаходиться в інтервалі 10÷100 Гц для випромінювачів на основі іскрових розрядників і 100÷1000 Гц у випадку використання випромінювачів на основі напівпровідникових ключів; тривалість випромінених НШС сигналів (тривалість фронту) знаходиться в границях 0,25÷0,5 нс; найбільш ефективним варіантом застосування випромінювачів НШС сигналів є їхнє використання в будовах та приміщеннях, що мають металеві елементи в своїх конструкціях.

Крім того було виявлено, що найбільш простим і ефективним способом захисту радіоелектронної апаратури є використання різних типів екранів. В якості екранів для захисту апаратури від НШС сигналів можуть бути використані металеві сітки (розмір коморки сітки не повинен перевищувати 0,1÷0,2 мінімальної довжини хвилі в спектрі сигналу), фольга, металізовані фарби та інш.



## **ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО БОЙОВОГО СКЛАДУ РОТНОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ ЕШЕЛОНУ ІЗОЛЮВАННЯ ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ СИЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ**

В попередніх дослідженнях було обґрунтовано прогнозований бойовий склад загону незаконного збройного формування НЗФ.

Так, бойовий склад НЗФ за досвідом збройних конфліктів неміжнародного характеру (ЗКНХ) новітньої історії, де розмір зони конфлікту складав від 2-3 тис. км. кв., характеризується такими наближеними параметрами: бойові загони чисельністю від 20-50 до 150-200 чол., а іноді – й по кілька сотень чол. (якщо загони об'єднуються між собою для проведення складних масштабних операцій), на чолі яких стоять так звані польові командири. У складі загонів можуть бути розвідники, групи снайперів, гранатометників, фахівці з диверсійної, мінно-вибухової справи. Якщо НЗФ вдається захопити військові частини або склади озброєння урядових військ, то вони можуть мати й важке озброєння.

Для обґрунтування раціонального складу ротній тактичній групі (РТГр) НГУ пропонується застосовувати методіку, описану нижче.

Для недопущення прориву НЗФ через смугу ізолювання для ведення розосередженої оборони РТГр НГУ шляхом тактичних розрахунків й аналізу досвіду виконання подібних завдань призначено опорний пункт до 7-10 км по фронту і до 3-5 км в глибину.

До складу РТГр включено штатну роту оперативного призначення НГУ й засоби посилення – мінометну батарею, або схожий за бойовими можливостями підрозділ. Таким чином отримуємо бойовий модуль, що має певний рівень спроможностей для виконання завдання в заданих умовах.

З метою визначення спроможності РТГр утримувати зазначений ротний опорний пункт проти загону НЗФ чисельністю до 200 чол. проводиться моделювання бою за вдосконаленою методикою, розробленої на основі методіки для обґрунтування бойового складу угруповань збройних сил методом імітаційного моделювання (з використанням бойових потенціалів), запропонованою Останковим В.І.

1. Для моделювання методом експертних оцінок у сполученні з методом історичної аналогії обираємо декілька варіантів бойового складу НЗФ, потім за допомогою методу Парето серед них обираємо три найбільш ймовірні.
2. Спочатку проводимо моделювання бою проти НЗФ, що проривається через смугу ізолювання (далі – бою) силами роти оперативного призначення й

визначаємо, чи достатньо наявних сил і засобів для виконання завдання при мінімальних втратах. По черзі розраховуємо результат для всіх трьох прогнозованих варіантів бойового складу НЗФ (з урахуванням змін в тактиці дій). Якщо моделювання бою показує, що сил недостатньо – проводимо поетапне нарощування бойових можливостей з допомогою сил і засобів посилення до тих пір, доки не отримаємо достатній мінімальний бойовий склад РТГр НГУ для виконання завдання з обмеженням на втрати особового складу й бойової техніки. При введенні до РТГр НГУ сил і засобів посилення враховуємо зміни у тактиці дій й побудові бойового порядку РТГр НГУ. 3. Перевіряємо, чи достатньою є боєздатність РТГр НГУ після бою та чи є можливість здійснювати переслідування НЗФ. 4. Робимо висновок про доцільність застосування обраного бойового складу РТГр НГУ. Якщо висновок негативний, повторюємо моделювання з використанням інших вхідних даних. 5. Перевіряємо адекватність та достовірність проведених розрахунків.

Розроблена методика, на відміну від попередніх, враховує визначення вихідних даних щодо різнорідного бойового і чисельного складу НЗФ застосуванням методів експертної оцінки й історичної аналогії, методу Парето, з врахуванням особливостей тактики дій НЗФ. Крім того, в методиці застосовуються обґрунтовані обмеження й враховуються умови ЗКНХ низької та середньої інтенсивності.

Методика може застосовуватися як складова частина методу обґрунтування бойового складу угруповання локалізації ЗКНХ.

#### **УДК 354.4**

**Голубничий Д.Ю.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Клюшніков І.М.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Сєверінов О.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Семеренко Ю.О.**, старший викладач кафедри інституту цивільної авіації Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ АВІАЦІЙНИХ ТРЕНАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Застосування бойової авіації в антитерористичній операції на сході України показало наявність деяких причин, які ускладнюють виконання поставлених завдань. Однією з таких причин є моральне та фізичне старіння озброєння та військової техніки, вичерпання встановлених строків служби, неможливість проведення капітальних ремонтів для окремих видів озброєння та військової техніки авіаційних частин.

Одним з шляхів вирішення створених проблем є застосування новітніх форм та способів (тактичних прийомів) в системі підготовки льотного складу. Слід звернути увагу на надбання практичних навичок льотним складом за рахунок використання авіаційних тренажних комплексів (АТК). Крім навчання, комплекс технічних засобів навчання може полегшити відпрацювання на тренажерах реальних бойових завдань, супровід експлуатації і пошук несправностей та документування індивідуальних результатів підготовки льотного та інженерного складу на всьому протязі служби. Досвід впровадження комплексу технічних засобів навчання показує, що він дозволяє знизити вартість підготовки пілотів на 25-30%, скоротити терміни навчання в 2 рази, заощадити ресурс бойових літаків, скоротити витрату паливно-мастильних матеріалів і дорогих авіаційних засобів ураження, мінімізувати збиток, що наноситься навколишньому середовищу.

Повномасштабний сучасний АТК комплектується різними системами візуалізації, які потребують певної потужності обчислювальних засобів. В доповіді показується, що оцінка потрібної продуктивності таких засобів повинна складатися не менш ніж 4200 MIPS.

#### **УДК 355/359:351.746.1(043.3)**

**Горбатюк А.П.**, старший викладач кафедри вогневої та тактико-спеціальної підготовки Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Богдана Хмельницького

### **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПРИ ВИНИКНЕННІ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ**

Розроблена методика планування службово-бойових дій органів та підрозділів охорони державного кордону під час виникнення кризових ситуацій воєнного характеру, яка дозволяє обґрунтувати вибір способів їх дій. Розроблені моделі типових елементів оперативної побудови сил та засобів для виконання типових завдань, що виникають під час кризових ситуацій воєнного характеру.

Основним показником при виборі способу дій підрозділу обрано ступінь досягнення мети дій, повноту використання можливостей підрозділів (реалізації спроможностей, що визначають здатність до виконання завдань). Ефективність дій створеного угруповання оцінюється як ступінь відповідності визначених способів дій змісту завдань. Частковими показниками є такі: здатність виконання завдань окремим елементом; відношення ефекту до витрат.

Дії прикордонних підрозділів представлені як сукупність типових груп, що територіально розміщені в районах та на рубежах виконання завдань. Райони та рубежі визначаються тактичним задумом дій.

Вихідними даними для розробки моделі дій підрозділів є такі: визначений зміст завдань; склад визначений для їх виконання сил та засобів, необхідний для виконання завдань в кожному районі (на кожному рубежі); визначені параметри району проведення дій; райони та рубежі виконання завдань. Припускається що визначені сили та засоби у кожному районі за своїми спроможностями здатні виконати поставлене завдання.

Постановка задачі: забезпечити ефективне застосування сил та засобів призначених груп оперативної побудови за рахунок визначення способів виконання завдань.

Методика включає наступні етапи:

формування альтернативних варіантів способів виконання часткових завдань. Цей етап реалізується шляхом побудови ігрових моделей дій груп (елементів оперативної побудови);

оцінка варіантів набору способів дій здійснюється з використанням методів таксономії, методу аналізу ієрархії, методу гілок та меж чи з використанням ігрової моделі у залежності від характеру та масштабів дії груп;

формування та вибір стратегії дій угруповання підрозділів прикордонної служби та підрозділів інших відомств, які беруть участь у стабілізаційних діях, з використанням ігрової моделі. У якості елементів матриці гри використовується ступінь реалізації можливостей підрозділів (угруповання) щодо виконання завдання (комплексу завдань);

формулювання способів дій у планувальних та розпорядчих документах.

Таким чином, удосконалено методику планування стабілізаційних дій під час виникнення кризових ситуацій воєнного характеру за рахунок розробки моделі та методики формування та вибору способів дій елементів оперативної побудови та угруповання в цілому.

### **УДК 681.518.3**

**Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Байда М.С.**, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії морально-психологічного супроводження службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ ПСИХОЛОГА ЯК КОМПОНЕНТ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПСИХОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

В даний час великого поширення набула концепція розподілених автоматизованих систем управління (АСУ), спрямованих на локальну обробку інформації. Дана концепція може бути застосована і при організації діяльності

фахівців системи психологічного забезпечення Національної гвардії України(НГУ). Це дозволить організувати поділ праці управлінського персоналу, здійснити контроль за діяльністю підлеглих і автоматизувати виконання ними своїх функцій. Для реалізації цієї ідеї необхідно створити для кожного рівня управління автоматизовані робочі місця (АРМ) на базі персональних комп'ютерів.

АРМ фахівця системи психологічного забезпечення – сукупність інформаційно-програмно-апаратних ресурсів, що забезпечують обробку даних в реальному масштабі часу і автоматизацію управлінських функцій діяльності психологічної служби НГ України на всіх її рівнях.

АРМ психолога буде компонентом АСУ психологічної служби НГ України. Передбачається, що АРМ психолога буде працювати як автономно, так і в рамках глобальної комп'ютерної мережі.

Для забезпечення діяльності органів управління системи психологічного забезпечення НГУ АСУ психологічної служби повинна мати трирівневу ієрархічну структуру і включати:

- а) АРМи Головного управління НГУ (оперативний рівень);
- б) АРМи психологічної служби оперативно-територіальних об'єднань НГУ (оперативний та оперативно-тактичний рівні);
- в) АРМи психологічної служби частин і підрозділів НГУ (тактичний рівень).

АРМ вищого рівня управління передбачатимуть підключення декількох ПК по каналах зв'язку до головної ЕОМ або через спеціальне обладнання – до різних інформаційних служб і систем загального призначення.

Передбачається наступні типи АРМ фахівця психологічної служби на тактичному рівні (рівень бригада, полк, окремих батальйон НГУ):

- АРМ заступника командира частини (по роботі з о/с);
- АРМ начальника відділення психологічного забезпечення;
- АРМ начальника служби психологічного забезпечення;
- АРМ старшого офіцера (психолога) відділення психологічного забезпечення;
- АРМ офіцера (психолога) відділення психологічного забезпечення;
- АРМ відповідального виконавця (психолога).

Основна функціональна спрямованість АРМ фахівця психологічної служби:

- супровід СБД і професійно-психологічна підготовка;
- професійно-психологічний відбір;
- вивчення соціально-психологічного клімату;
- психопрофілактична робота і психологічна реабілітація.

Відмінною особливістю АРМ ГУ НГУ, АРМ ОТО, АРМ заступника командира частини є наявність в складі їх АРМ програмних засобів для контролю і координації діяльності підлеглих, де вся управлінська діяльність описується як сукупність процесів, кожний з яких має дати початку, кінця і

відповідальних виконавців. В основу конструювання АРМ встановлені такі основні принципи:

- максимальна орієнтація на кінцевого користувача, що досягається створенням інструментальних засобів адаптації АРМ до рівня підготовки користувача, можливостей його навчання і самонавчання;

- проблемна орієнтація АРМ на вирішення певного класу завдань, об'єднаних загальною технологією обробки інформації, єдністю режимів роботи й експлуатації, що характерно для фахівців економічних служб;

- формалізація професійних знань, тобто можливість надання за допомогою АРМ самостійно автоматизувати нові функції і вирішувати нові завдання в процесі накопичення досвіду роботи з системою;

- модульна побудова, що забезпечує сполучення АРМ з іншими елементами системи обробки інформації, а також модифікацію і нарощування можливостей АРМ без переривання його функціонування;

- ергономічність, тобто створення для користувача комфортних умов праці і дружнього інтерфейсу спілкування з системою.

Відмінні особливості АРМ психолога НГ України.

- тестова бібліотека включає понад 60 психодіагностичних тестів, які оцінюють найважливіші психологічні, психофізіологічні та соціально-психологічні характеристики;

- є як готові проблемно-орієнтовані тестові батареї, так і можливість формування довільної кількості призначених для користувача тестових батарей;

- для абсолютної більшості реалізованих тестів здійснюється формування і висновок на друк тестових матеріалів (буклетів та бланків), необхідних для проведення групового бланкового психодіагностичного обстеження;

- розмежування рівнів доступу до системи, що забезпечує необхідну конфіденційність персональних даних;

- розвинені засоби комплексного аналізу масивів психодіагностичних даних (угруповання, розрахунок тестових норм, рейтингів та ін.);

- on-line контроль за ходом тестування і апостеріорного контроль достовірності результатів за шкалами валідності.

Користувачам АРМ надається персональний допуск до психологічної інформації у межах передбачених їх функціональними обов'язками. Визначаються наступні рівні допусків:

- рівень 1 “максимальний” – повний доступ до психологічної інформації, персональних даних суб'єктів, конфіденційної інформації та інформації з обмеженим доступом;

- рівень 2 “повний” – обсяг доступу у межах психологічної інформації відносно суб'єктів на яких розповсюджується їх компетенція;

- рівень 3 “частковий” – обсяг доступу у межах психологічної інформації відносно суб'єктів на яких розповсюджується їх компетенція;

- рівень 4 “респондент” – доступ до інформації відносно себе особисто, до інших об'єктів – у разі письмового їх дозволу.

Базова конфігурація АРМ психолога включає в себе наступні модулі:

- 1) меню входу для психолога;
- 2) модуль відомостей про суб'єктів;
- 3) модуль – план психологічного забезпечення НГУ;
- 4) модуль – картка психологічного супроводу об'єкта;
- 5) модуль результатів психологічного вивчення;
- 6) модуль професійно-психологічної підготовки;
- 7) модуль обліку результатів вивчення соціально-психологічного клімату, соціометричних досліджень відносно об'єкту, військового колективу підрозділів, військових частин НГУ;
- 8) модуль результатів психологічного супроводження виконання службово-бойових завдань;
- 9) модуль психопрофілактичних заходів;
- 10) модуль додаткової психологічної інформації;
- 11) модуль обліку заходів із членами сімей;
- 12) модуль-конструктор форм звітів. Всі форми звітів повинні бути формалізовані з невеликими можливостями налаштування.

#### **УДК 519.874.2**

**Городнов В.П.**, д.військ.н., професор, професор кафедри управління повсякденної діяльності Національної академії Національної гвардії України, **Овчаренко В.В.**, к.військ.н., доцент, начальник командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Суконько С.М.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, майор

### **УМОВИ ТА ЗАВДАННЯ СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ПРОТИДІЇ БЕЗПІЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН З ОХОРОНИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

Під безпілотним літальним апаратом (БПЛА) на сьогоднішній день слід розуміти літальний апарат, який немає екіпажу, оснащений двигуном, піднімається в повітря за рахунок аеродинамічних сил і діє у автономному режимі за програмою або керований дистанційно оператором, здатний нести вантаж взривної дії (ударний БПЛА) або апаратуру розвідки (розвідувальний БПЛА). У відомих наукових працях безпілотні літальні апарати, в залежності від їх маси та розмірів, поділяють на малогабаритні, маса яких може бути від декількох грамів до 50 кг, та на великогабаритні з масою більше 50 кг.

Останнім часом збільшилася кількість випадків ураження злочинцями важливих державних чи військових об'єктів з використанням безпілотних літальних апаратів, про що свідчать події, які відбулися за останні роки в Україні та Сирії, а саме:

– в Запорізькій області 17 лютого 2016 року увечері невідомі БПЛА атакували склад Збройних Сил України (ЗСУ) шляхом скидання запалювальних об'єктів;

– в ніч з 18 на 19 лютого 2016 року невідомі за допомогою безпілотних літальних апаратів здійснили напад на тиловий військовий об'єкт 93-ї окремої механізованої бригади ЗСУ, який розміщений поблизу населеного пункту Гродовка в Донецькій області;

– в ніч на 23 березня 2017 року на складі ракетно-артилерійського озброєння ЗСУ в місті Балаклія на Харківщині відбулися вибухи. По одній із версій причиною цього була диверсія за допомогою безпілотного літального апарату;

– в ніч з 5 на 6 січня 2018 року бойовики атакували російські бази в Сирії (в Тартусі і в Хмеймім) за допомогою 13 бойових безпілотних літальних апаратів.

Завдання щодо прикриття АЕС у повітряному просторі покладено на сили та засоби зенітних ракетних військ ЗСУ, які здебільшого розраховані на знищення великогабаритних безпілотних літальних апаратів та на великих відстанях. Однак при використанні злочинцями (терористичними групами) малогабаритних БПЛА на невеликих відстанях від атомної електростанції з метою розвідки території АЕС за допомогою розвідувального БПЛА або пошкодження життєво-важливих центрів станції – ударним БПЛА, засоби зенітних ракетних військ ЗСУ можуть бути не ефективними.

Тому, військовим частинам з охорони атомних електростанцій, які виділяються від Національної гвардії України, необхідно мати свою систему протидії безпілотним літальним апаратам (СП БПЛА). При побудові такої системи потрібно враховувати відповідні чинники та параметри, які будуть впливати на можливість виконання поставлених завдань, такі як: технічні характеристики БПЛА, тактико-технічні характеристики зброї, якою планується знищуватися БПЛА, кількість спостережних постів, наявність приладів спостереження, погодні умови, пора року та інші. Крім того, в процесі побудови визначеної системи необхідно оцінювати її можливості щодо протидії безпілотним літальним апаратам, що без моделі протидії БПЛА майже не можливо.

Таким чином, з метою протидії можливій загрозі використання БПЛА злочинцями (терористичними групами) щодо розвідки території АЕС або пошкодження життєво-важливих центрів станції необхідно створити модель протидії безпілотним літальним апаратам для військових частин з охорони атомних електростанцій.

Основним завданням визначеної моделі може бути оцінювання можливостей системи протидії безпілотним літальним апаратам щодо виконання своїх функцій з урахуванням необхідних чинників та параметрів, що дасть змогу командуванню військових частин побудувати ефективні СП БПЛА з урахуванням особливостей кожної атомної електростанції.



УДК [681.7.036:679.822]: 535-15

Гринь Л.О., к.ф.-м.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, Кривоногов С.І., к.т.н., науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України

## ВИКОРИСТАННЯ САПФІРУ В ЯКОСТІ ОПТИЧНИХ ЗАХИСНИХ ВІКОН В ВИСОКОТОЧНИХ ПРИЛАДАХ БЛИЖНЬОГО ІНФРАЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ

В якості вхідних вікон високоточних оптичних приладів для ближньої інфрачервоної (ІЧ) області спектра на даний час використовують в основному такі матеріали як кремній та германій, які виконують також і функцію захисту приладу від механічних пошкоджень та дії навколишнього середовища. Для підвищення захисної здатності без зниження оптичних характеристик в даних приладах може бути використаний сапфір. Він має високе пропускання в необхідному спектральному діапазоні (1-4 мкм) та, на відміну від вказаних матеріалів, сапфір характеризується набагато більшою твердістю і зносостійкістю, а також відрізняється нижчою ціною.

До вікон оптичних приладів при використанні в ІЧ діапазоні спектра пред'являються високі вимоги до оптичного пропускання та однорідності оптичних характеристик по об'єму. В сапфірі є в наявності мікродфекти, які впливають на даний параметр. Дослідження таких дефектів є першою задачею, що проводилась в рамках даної роботи.

Наступною задачею, яка повинна вирішуватись при одержанні захисного вікна для ІЧ оптики, є досягнення високої якості обробки поверхні сапфірового елемента: площинність, клас чистоти обробки поверхні, паралельність площин поверхонь та ін.. Для великих розмірів виробів витягнутої прямокутної форми дана задача є нетривіальною. Складність задачі обумовлена також твердістю поверхні, яка обробляється та її фізико-хімічними властивостями в залежності від кристалографічної орієнтації.

Для проведення досліджень були вирощені кристали сапфіра методом горизонтальної спрямованої кристалізації (ГСК), яка найкращим чином підходить для одержання матеріалу високої оптичної якості та виготовлення виробів пласкої прямокутної форми з мінімальними витратами матеріалу при вирізаннях. Особливістю кристалів сапфіру, одержаних методом ГСК в захисному відновлювальному середовищі, є відсутність макропор розміром більше 50 мкм, які є центрами розсіювання світла, що не допускається в оптичних вікнах. Для найбільш поширеного методу Кіропулоса для вирощування кристалів сапфіра це є невирішеною проблемою. Але в той же час кількість мікропор розміром від 1 до 10 мкм при вирощуванні методом ГСК збільшується.

В таблиці 1 приведено розподіл мікропор за розміром та порівняльні дані цих дефектів, що виникають при вирощуванні методами Кіропулоса та ГСК.

## Наявність мікропор в кристалах сапфіра, вирощених різними методами

Дефекти	Метод Кіропулоса	Метод ГСК
Мікропори	1 – 10 мкм ( $1 - 2 \text{ см}^{-3}$ )	1 – 10 мкм ( $10^3 - 10^4 \text{ см}^{-3}$ )*
	10 – 20 мкм ( $2 - 5 \text{ см}^{-3}$ )	10 – 20 мкм ( $1 - 2 \text{ см}^{-3}$ )
	20-50 мкм ( $\sim 10 \text{ см}^{-3}$ )	20 – 50 мкм (рідко)
	50 – 1000 мкм ( $1 - 2 \text{ см}^{-3}$ )	50 – 1000 мкм (відсутні)

\*Мікропори розміром до 10 мкм візуально на просвіт спостерігаються тільки при концентрації до  $10^6 \text{ см}^{-3}$ .

За допомогою проведених досліджень встановлено, що концентрація мікропор розміром 1-10 мкм знаходиться в межах  $10^3$ - $10^4 \text{ см}^{-3}$ , найменша концентрація мікропор була в початковій частині вирощеного кристалу, максимальна – в кінці.

При збільшенні концентрації мікропор до  $10^4 \text{ см}^{-3}$  спостерігається зниження оптичного пропускання в сапфірі з 83% до 75%, що знаходиться в рамках допусків для використання в оптичних приладах. Дані дослідження показали можливість застосування сапфіру, вирощеного методом ГСК, для заміни інших матеріалів в високоточних оптичних приладах ближнього ПЧ діапазону в якості захисних вікон.

Вирішення задачі обробки поверхні великих виробів з сапфіру проводилось, використовуючи комплексний підхід: для однорідності обробки поверхні виготовлялась спеціальна оснастка та проводився підбір режимів полірування, для досягнення необхідних параметрів паралельності поверхонь та площинності розроблена методика поетапного полірування.

Розглянуто особливості механічного полірування та експериментально підібрано оптимальні технологічні режими полірування сапфіру різної кристалографічної орієнтації та розміру. Було розроблено притискний пристрій для зниження ризику виникнення негативних вібрацій. Розроблено алгоритм процесу поетапного механічного полірування пластин сапфіру алмазними пастами різної зернистості (АСМ 40/28, 28/20 та ін.) для одержання великих сапфірових вікон витягнутої прямокутної форми, які мають допуск по товщині  $\pm 0.1 \text{ мкм}$ .

Проведено фінішне механічне полірування елементів з сапфіру великого розміру. Встановлено, що зі збільшенням площі поверхні зростає нерівномірність знімання поверхневого шару, в результаті чого ускладнюється одержання поверхні, однорідної за оптичною якістю. Виявлено, що зі зменшенням товщини деталі зростає вигин поверхні, обумовлений різницею у коефіцієнтах теплового розширення сапфіру та технологічної поверхні оснащення. Розроблено схему поетапного полірування при різних температурних режимах у полірувальній ванні: спочатку при нагріванні видаляється поверхневий шар з периферії елемента, далі при охолодженні – з центру.

Таким чином, було показано, що одержання сапфіру методом ГСК дозволяє використовувати весь об'єм кристала для застосування в якості оптичних захисних вікон високоточних приладів ближнього ІЧ діапазону (1-4 мкм). Також, використовуючи розроблену оснастку та методику полірування великих сапфірових елементів прямокутної форми, було досягнуто необхідних параметрів обробки поверхні сапфірових вікон для даних приладів.

#### **УДК 681.51**

**Данилов Ю.А.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Могилатенко А.С.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Обидин Д.Н.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Павленко М.А.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **ПОБУДОВИ КВАЗІОПТИМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ СУПРОВОДУ ТРАЄКТОРІЇ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ З УРАХУВАННЯМ ЇХ МОЖЛИВОГО НЕРОЗДІЛЕННЯ**

Багатоцільовий підхід до вирішення завдання супроводу траєкторій повітряних об'єктів (ПО), передбачає висунення та перевірку великої кількості гіпотез спільного і поточечного ототожнення відміток.

Кількість гіпотез, зі збільшенням числа супроводжуваних траєкторій ПО, лавиноподібно наростає.

При розробці і описі квазіоптимальних алгоритмів супроводу траєкторій з урахуванням їх можливого не розділення були проаналізовані деякі питання, пов'язані з реалізацією цих алгоритмів в реальних системах вторинної обробки РЛІ.

Практично це можна здійснити фіксацією кількості тактів оновлення інформації, в яких не відбулося підтвердження гіпотези про клас позначки. Наприклад, якщо в  $\alpha$  суміжних тактах оновлення інформації поспіль не було роздільного спостереження ПО, що породили позначку то приймається рішення про те, що вона породжена одиночним ПО.

В цьому випадку, необхідно передбачити поділ ПО (розмноження позначки). Найпростіший спосіб вирішення цього завдання полягає в тому, що поділені ПО будуть захоплюватися на супровід (виявлятися) як поодинокі. Іншим способом вирішення завдання може бути відомий і застосовується в системах вторинної обробки метод "розмноження траєкторій", коли після поділу всім "віддалити" траєкторіях присвоюються значення параметрів "загальною" траєкторії з подальшим роздільним супроводженням. При побудові адаптивного алгоритму супроводження траєкторій ПО з урахуванням їх можливого не вирішення многогіпотезная модель траєкторії руху ПО

використовувалася в кожному такті оновлення інформації, незалежно від кількості відміток, супроводжуваних траєкторій. При реалізації даного алгоритму в системах вторинної обробки РЛЗ, з метою економії обчислювальних ресурсів, можна і доцільно використовувати багатіпотезну модель траєкторії руху ПО після виявлення маневру. Одногіпотезна модель траєкторії руху ПО може, в цьому випадку, послужити основою виявлення початку і кінця регулярного навмисного маневру. При розробці квазіоптимальних алгоритмів обмеження кількості висунутих і перевіряються гіпотез ПО досягалося шляхом виключення з розгляду завідомо неправдивих гіпотез, виходячи з потенційних можливостей сучасних літальних апаратів. Подальше зменшення кількості перевірених гіпотез можливо шляхом введення обмежень на використання багатіпотезної моделі траєкторії руху ПО і кількість класів відміток. Таким чином, інформаційного забезпечення траєкторій повітряних об'єктів, обробці радіолокаційної інформації наводиться нове вирішення завдання розробки ефективних в якісному відношенні вирішальних правил і алгоритмів, що становлять математичну основу процесу супроводу траєкторій повітряних об'єктів в умовах їх щільних потоків і можливого маневру. Завдання супроводу траєкторій в багатоцільовий обстановці є одним із актуальних завдань сучасної радіо- і гідролокації. Вона має різні програми: в системах управління протиповітряною обороною, повітряним рухом, наглядом за морським простором.

#### **УДК 681.51**

**Данилов Ю.А.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Могилатенко А.С.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Смеляков С.В.**, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Павленко М.А.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ РЕГІОНАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Необхідною умовою вирішення завдань управління на центрах управління повітряним рухом (ЦУПР) є наявність радіолокаційної інформації (РЛІ) про повітряні об'єкти (ПО). Забезпечення РЛІ ЦУПР є однією з функцій АСУ ЦУПР і являє собою сукупність взаємопов'язаних заходів по виявленню, збору, обробці, аналізу і видачі даних про повітряні об'єкти від джерел РЛІ на ЦУПР. Можна виділити ряд топологічних особливостей підсистеми забезпечення РЛІ ЦУПР.

Підсистема забезпечення РЛІ регіонального ЦУПР має складну структуру і інформація про ПО від джерел РЛІ може надходити на регіональний ЦУПР через кілька ланок управління. Основними напрямками видачі РЛІ є напрямки по вертикалі управління, тобто між підлеглими і вищестоящими ЦУПР. Наявність територіально рознесених джерел і споживачів інформації радіолокації в АСУ регіонального ЦУПР обумовлює необхідність використання протяжних каналів передачі даних. Такі канали передачі даних є складні і дорогі споруди, що визначає актуальність завдання ефективного їх використання.

Перераховані особливості підсистеми забезпечення РЛІ регіонального ЦУПР визначають порядок вирішення завдань цієї підсистемою. До таких завдань відносяться: радіолокаційне спостереження за повітряним простором, збір, обробка та аналіз інформації радіолокації, формування і видача повідомлень про ПО споживачам. Проведемо аналіз цих задач.

Особливу увагу при зборі РЛІ звертається на перевантаження в ланках управління АСУ. Перевантаження є ситуації, коли вхідний потік РЛІ не може бути повністю оброблений на ЦУПР і виданий споживачам зі встановленою дискретністю, тобто встановленим інтервалом часу між сусідніми повідомленнями про одне ПО. Це може бути викликано обмеженою продуктивністю АСУ та недостатньою пропускнуою спроможністю каналів передачі даних з причин їх радіоелектронного придушення, а також збільшення щільності потоку повідомлень про ПО.

Таким чином, причини перевантажень в ланках збору РЛІ можуть привести до перевищення продуктивності джерел РЛІ над пропускнуою спроможністю каналів передачі даних. При такому неузгодженості між продуктивністю джерел і пропускнуою спроможністю каналів передачі даних забезпечуються ЦУПР отримуватимуть РЛІ не в повному обсязі, що впливає на якість рішення задач обробки та аналізу РЛІ на цих ЦУПР.

#### **УДК 355.746.1**

**Дзюба П.М.**, к.пед.н., доцент, доцент кафедри загальновійськових дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, полковник, **Жук С.М.**, к.військ.н., старший викладач кафедри загальновійськових дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, підполковник

### **ЩОДО АКТУАЛЬНИХ ПИТАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИКОРДОННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ У СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

Трансформаційні процеси, що відбуваються в сучасному світі, зумовили появу нових загроз національним інтересам України в її прикордонному просторі. Вирішення проблемних питань забезпечення прикордонної безпеки набуває дедалі більшої актуальності в загальному процесі пов'язаного з формуванням багатопольярної моделі світоустрою, непередбачуваною

агресивною політикою Російської Федерації проти України, що відмовляється діяти згідно з міжнародним правом і здійснює на свою користь переділ державних кордонів, посиленням впливу проросійських центрів сил, наявністю сепаратистських настроїв у прикордонних регіонах України та Росії, що мають наміри переглянути належність частини державної території України, зростанням ролі фінансово-економічних та енергетичних чинників у міжнародних відносинах та необхідності вступу країни до Європейського Союзу.

На теперішній час, перед Україною стоять зовнішні виклики та загрози національній безпеці у сфері захисту та охорони державного кордону, що пов'язані із військовою агресією Російської Федерації проти України. Ці виклики та загрози зумовлюють необхідність проведення радикальних реформ державного управління та системи забезпечення національної безпеки України в прикордонній сфері.

Тому виникає потреба в нових дослідженнях з метою формування єдиних підходів державної політики у сфері прикордонної безпеки, розробленні та модернізації озброєння, військової та спеціальної техніки, технічних засобів прикордонного контролю.

У політичному сенсі “прикордонна безпека” – це стан гарантованості суверенітету, територіальної цілісності, цивільних прав і свобод особи в прикордонній сфері. Прикордонна безпека України забезпечується здійсненням комплексу правових, організаційних, режимних, контррозвідувальних, розвідувальних, оперативно-розшукових, спеціальних та військових заходів, спрямованих на захист об'єктів прикордонної безпеки, у тому числі, державного суверенітету, територіальної цілісності, економічного потенціалу тощо.

**УДК 356.13:519.83]:355.457**

**Добровольський А.Б.**, к.т.н., доцент кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони кордону Національної академії Державної прикордонної служби України, підполковник, **Федорчук А.В.**, начальник Краматорського прикордонного загону, полковник

## **ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСНИХ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ**

Як засвідчує досвід службово-бойової діяльності прикордонних підрозділів в зоні проведення операції Об'єднаних сил, що специфіка виконання завдань прикордонними підрозділами спрямована на забезпечення пропускових операцій, припинення порушень правил перетинання лінії зіткнення, пошуку, виявлення, затримання (ліквідації) диверсійно-розвідувальних або терористичних груп та незаконно озброєних формувань

противника, вогневого прикриття діяльності прикордонних нарядів, протидія у разі блокування дій прикордонних підрозділів з використанням груп місцевого населення.

Відповідно до зазначеного, для своєчасного формування пропозицій щодо раціонального (кращого) вибору варіанта застосування сил та засобів на ділянці прикордонного загону виникає необхідність в дослідженні існуючих, а за необхідності і в розробці нових інструментальних засобів з метою оцінки ефективності застосування прикордонних підрозділів.

Існуючі математичні моделі службово-бойової діяльності під час конфліктів, бойових дій умовно можна поділити на чотири класи математичних моделей: описові моделі, імітаційні моделі, оптимізаційні моделі та моделі прийняття

рішень. Кожен з цих класів моделей включає в себе значну кількість підкласів, що відрізняються математичним апаратом.

Описові моделі ґрунтуються на методах теорії ймовірності та статистичної теорії рішень, теорії надійності, теорії масового обслуговування, теорії експертних оцінок.

Імітаційні моделі ґрунтуються на апараті марковських процесів, диференціальних рівнянь, методів розподіленого штучного інтелекту (мультіагентні системи – МАС). Найбільш відомими, що отримали розвиток являються так звані ланчестеровські моделі, що використовують апарат диференціальних рівнянь для опису динаміки чисельності сил учасників воєнних конфліктів. Значне місце займають так звані воєнні ігри (ділові, імітаційні), що ґрунтуються на різних математичних моделях. На сьогодні експлуатуються та розробляються різні комп'ютерні системи (середовище імітаційного моделювання – наприклад, Battle Management Language, системи підтримки прийняття рішень).

Оптимізаційні моделі використовують апарат лінійного та динамічного програмування, теорії оптимального управління, дискретної оптимізації (включаючи теорію графів та методи календарно-мережевого планування та управління).

Моделі прийняття рішень умовно можна поділити на моделі індивідуального та колективного прийняття рішень. В перших використовується математичний апарат багатокритеріального прийняття рішень, а в других – використовується теорія ігор (прийняття рішень в умовах ігрової невизначеності). Однією з самих важливих та важких проблем, що стоять перед керівниками будь-якого рангу була і залишається проблема вибору найкращого вирішення в умовах невизначеності. Подібні завдання досліджуються в теорії ігор. Так на тактичному та оперативно-тактичному рівнях можуть використовуватись антагоністичні ігри (ігри з нульовою сумою – сума вигравів гравців у кожному випадку буде дорівнювати нулю), за допомогою яких можна обґрунтувати рішення щодо охорони та оборони кордону. На більш високих рівнях можуть використовуватись кооперативні

ігри, де є взаємодія між прикордонними підрозділами та підрозділами інших силових структур.

Однак на сьогодні існує достатньо велика кількість різних реальних ситуацій на які треба реагувати, а відповідно в свою чергу це вимагає адекватного їх відображення в математичних моделях та їх гнучкості (універсальності). Тому для вирішення тих чи інших завдань неминуче використання комплексів моделей. Прикладами таких моделей є “ієрархічні” комплексні моделі: бойових дій, подолання системи оборони (задача про дифузну бомбу), інформаційного протиборства. Так в “ієрархічній” моделі бойових дій на верхньому рівні ієрархії гравці розподіляють свої сили та засоби в рамках тієї чи іншої варіації теоретико-ігрової моделі (гра полковника Блотто), а на нижньому рівні хід бойових дій описується тією чи іншою варіацією моделі Ланчестера. Для моделей Ланчестера також може використовуватись ієрархічний підхід – на нижньому рівні методом Монте-Карло імітується взаємодія окремих бойових одиниць, на середньому рівні взаємодія описується марковськими моделями, на верхньому рівні використовуються відповідно диференційні рівняння ланчестеровського типу.

В кожній конкретній “ієрархічній” комплексній моделі на кожному рівні існує великий набір можливих моделей та методів, сукупність яких може розглядатися як своєрідний конструктор, використовуючи елементи якого дослідник збирає інструментальні засоби для вирішення поставленого перед ним завдання.

Таким чином у результаті вищезазначеного виникає необхідність удосконалення інструментальних засобів оцінки ефективності застосування прикордонних підрозділів. В ході подальшої роботи доцільним вважається розробка моделей або комплексної моделі для моделювання службово-бойової діяльності прикордонних підрозділів, а в перспективі використання розробленої моделі з відповідною комп’ютерною реалізацією.

#### **УДК 37.01**

**Долгий Ю.С.**, к.т.н., доцент кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Пухальська Г.А.**, к.пед.н., доцент кафедри професійної підготовки та соціально-гуманітарних наук Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

### **ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ ТА КУРСАНТІВ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Модернізація змісту вищої освіти в умовах інформаційного суспільства, яка провадиться останнім часом, залежить від багатьох факторів та умов, орієнтованих на виявлення резервних можливостей якості підготовки спеціаліста інженерного профілю для Збройних Сил велике значення має



самоосвіта та самостійна майбутніх військових фахівців. Орієнтація слухачів та курсантів на розвиток самоосвіти стає дедалі актуальною у зв'язку з тим, що система вищої військової освіти повинна відповідати європейським стандартам в контексті Болонського процесу. Основна задача вищої освіти полягає у формуванні творчої особи спеціаліста, здатного до саморозвитку, самоосвіти, інноваційної діяльності. Вирішення цієї задачі навряд чи можливе тільки шляхом передачі знань у готовому вигляді від викладача до курсанта.

В загальному випадку під самостійною роботою слід розуміти сукупність усієї самостійної діяльності слухачів та курсантів як в навчальній аудиторії, так і поза нею, в контакті з викладачем і в його відсутності. Самостійна робота слухачів та курсантів у вузькому сенсі – складова частина навчального процесу, яка проводиться з метою закріплення і поглиблення знань, набутих на інших видах навчальних занять, формування навичок роботи з літературою, підготовки до наступних занять, заліків, екзаменів.

Самостійна робота реалізується:

1. Безпосередньо в процесі аудиторних занять – на лекціях, практичних і семінарських заняттях, при виконанні лабораторних робіт.

2. В контакті з викладачем поза розкладом занять – на консультаціях по навчальним питанням, в ході творчих контактів, при ліквідації заборгованостей, при виконанні індивідуальних завдань і т.д.

3. У бібліотеці, в гуртожитку, на кафедрі при виконанні студентом навчальних і творчих задач.

Межі між цими видами робіт досить розмиті, а самі види самостійної роботи перетинаються між собою. Практичний досвід і вивчення психолого-педагогічної літератури дозволяє виділити такі шляхи вдосконалення самостійної роботи студентів: реалізація комплексу принципів навчання і принципів розвитку самостійної пізнавальної діяльності; забезпечення динамічності навчання, його спрямованості на розвиток активності розумової діяльності студентів; орієнтація студентів на систематичну самостійну пізнавальну діяльність і вдосконалення її організації; комплексне педагогічно доцільне використання сучасних технічних засобів навчання; створення сприятливих навчальних обставин.

У загальному випадку можливі два основних напрямки побудови навчального процесу на основі самостійної роботи курсантів. Перший – це збільшення частки самостійної роботи у межах аудиторних занять. Реалізація цього шляху потребує від викладача розробки методик, та форм організації аудиторних занять, спроможних забезпечити високий рівень самостійності курсантів та поліпшення якості підготовки. Другий – підвищення активності курсантів за всіма напрямками самостійної роботи у позааудиторний час. Підвищення активності курсантів при роботі у позааудиторний час пов'язане з низкою труднощів. В першу чергу це неготовність до цього як більшості курсантів, так і викладачів, причому і у професійному і у психологічному

аспектах. Крім того, наявне інформаційне забезпечення навчального процесу недостатньо для ефективної організації самостійної роботи.

Досвід організації позааудиторної роботи курсантів свідчить про те, що певним кроком до ефективної організації самостійної підготовки курсантів є система тренажів, яка організована та проводиться під безпосереднім керівництвом викладача. Система тренажів передбачає регулярну роботу слухачів та курсантів у визначений час на базових зразках озброєння та військової техніки. Головною метою проведення тренажів є відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу, закріплення та поглиблення знань, що одержані на усіх видах навчальних занять а також формування стійких навичок ведення роботи на техніці. Взагалі, основна задача організації самостійної роботи курсантів полягає у створенні психолого-дидактичних умов розвитку інтелектуальної ініціативи та мислення на заняттях будь-якої форми. Основним принципом організації самостійної роботи слухачів та курсантів повинно стати переведення всіх слухачів та курсантів на індивідуальну роботу з переходом від формального виконання певних завдань при пасивній ролі курсанта до пізнавальної активності з формуванням особистої думки при рішенні поставлених проблемних питань та задач.

До основних внутрішніх факторів, які сприяють активізації самостійної роботи можна віднести наступні:

1. Корисність роботи, яка виконується.
2. Участь курсанта в творчій діяльності.

3. Важливим мотиваційним фактором є інтенсивна педагогіка. Вона передбачає введення в навчальний процес активних методів, насамперед ігрового тренінгу, в основі якого покладено інноваційні та організаційно-діяльнісні ігри. В таких іграх перехід від односторонніх часткових знань багатогранних знань про об'єкт, його моделювання з виділенням основних протиріч, а не просто набуття навичка прийняття рішення.

4. Участь в конкурсах науково-дослідних та прикладних робіт, науково-технічних конференціях і т.і.

5. Використання мотивуючих факторів контролю знань. Ці фактори при певних умовах можуть визвати спрямованість до змагання між собою, що саме по собі є сильним мотиваційним фактором самовдосконалення курсанта.

На закінчення слід зазначити, що конкретні шляхи та форми організації самостійної роботи курсантів з урахуванням специфіки фахової підготовки, курсу навчання, рівня підготовки курсанта та інших факторів визначаються в процесі творчої діяльності викладача, тому данні напрямки організації самостійної підготовки курсантів не претендують на універсальність. Їх головна мета – допомогти викладачу сформувати свою творчу систему організації самостійної роботи.

## УДК 614.8

**Іванець Г.В.**, к.т.н., доцент, докторант Національного університету цивільного захисту України, **Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри тактики Національної академії Національної гвардії України

### **ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

В останній час в усьому світі спостерігається стійка тенденція збільшення протиріччя між людиною та оточуючим її природним середовищем (катастрофи на атомних станціях, цунамі, торнадо, землетруси). Все це приводить до надзвичайних ситуацій і їх складових відповідно за видами, рівнями та регіональним розподілом, наслідки яких негативно впливають на економіку країн. Так, наприклад, тільки за останні п'ять років в Україні виникло 795 надзвичайних ситуацій, внаслідок яких загинуло 1266 людей, постраждалого 5213 людей, нанесено матеріальних збитків державі на 1599 млн. грн.

Захист населення і території від надзвичайних ситуацій природного характеру є однією з важливих задач цивільного захисту держави.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій природного характеру полягає в проведенні комплексу правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і інших заходів. Основою проведення всіх заходів є фактографічна інформація моніторингу надзвичайних ситуацій, експертизи, досліджень і прогнозів відносно розвитку подій з метою недопущення переростання їх в надзвичайні ситуації чи пом'якшення можливих наслідків для людини та оточуючого середовища.

Сучасний підхід щодо вирішення задачі прогнозування надзвичайних ситуацій природного характеру в більшості країн світу базується на використанні фактографічних методів прогнозу. Фактографічні методи прогнозу ґрунтуються на фактичній інформації про надзвичайні ситуації та їх минулий розвиток.

Існуючі методи і моделі прогнозування процесів виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру мають свої переваги та недоліки. Загальні недоліки методів та моделей прогнозу полягають в орієнтації на прогнозування окремих видів надзвичайних ситуацій природного характеру, при цьому не враховуються періодичні складові довільної форми при дослідженні процесів виникнення надзвичайних ситуацій. Крім того, дані методи не дозволяють здійснювати комплексний прогноз надзвичайних ситуацій як в цілому, так за видами, рівнями та місяцями року. Найбільш перспективним напрямом прогнозу розвитку процесів виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру є створення комбінованих методів, що дозволяє компенсувати недоліки одних методів за допомогою інших і направлених на підвищення точності прогнозу їх розвитку.

З врахуванням дії всіх дестабілізуючих факторів процес виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру доцільно представити у вигляді адитивної суміші систематичної, періодичної та випадкових складових. Така модель дозволить в повній мірі врахувати вплив всіх дестабілізуючих факторів на процес зміни надзвичайних ситуацій природного характеру. Оцінка всіх трьох складових даного процесу дозволить не тільки здійснювати прогнозування по кожній із них, але й глибше проаналізувати причини виникнення надзвичайних ситуацій.

Для прогнозування систематичної складової застосовують методи регресійного аналізу. Систематична складова уявляє собою поліном деякого ступеня, коефіцієнти якого можна оцінити на основі методу найменших квадратів. Виявлення та оцінка параметрів періодичної складової здійснюється у відповідності з методами перевірки статистичних гіпотез та спектрального аналізу. Для прогнозування випадкової складової використовуються методи групового врахування аргументів та факторного аналізу. Прогнозування надзвичайних ситуацій за видами, рівнями та місяцями року здійснюється ймовірно-статистичним методом прогнозу.

Корисність і доцільність застосування комбінованих методів обумовлена тим, що це дозволяє здійснювати комплексне прогнозування загальної кількості надзвичайних ситуацій природного характеру, кількості надзвичайних ситуацій за рівнями, видами та місяцями року з врахуванням тенденцій періодичних змін з достатньою точністю прогнозу.

#### **УДК 623.55.02**

**Іохов О.Ю.**, к.т.н., доцент, с.н.с., начальник кафедри інформатики та інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Малюк В.Г.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України

### **МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗВІДЗАХИЩЕНОСТІ РАДІООБМІНУ В МЕРЕЖАХ ЗВ'ЯЗКУ УГРУПУВАНЬ ВІЙСЬК (СИЛ) НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Серед тенденцій розвитку сучасних засобів радіоелектронної боротьби активності набувають технічні рішення, пов'язані з використанням наземних мобільних та повітряних засобів радіорозвідки, у задачі яких входять сканування, перехоплення, оцінка, виявлення, аналіз, класифікація та моніторинг радіопередач, які характеризуються високою мобільністю, короткочасністю, сучасними видами сигналів і частими змінами їх параметрів. Література за даною тематикою, в основному, присвячена питанням радіомаскування окремих радіостанцій, а не систем радіозв'язку військового призначення в цілому.

Розглядається метод оптимального захисту засобами радіомаскування точок визначеного оперативного простору, у якому відбувається радіообмін між підрозділами (сил) Національної гвардії України, від наземних стаціонарних та мобільних, а також повітряних засобів радіорозвідки противника. Наведена структура, принципи побудови математичної моделі, яка враховує взаємне просторове розташування об'єктів, характеристики діаграм спрямованості антенних пристроїв засобів пасивного та активного радіомаскування, їх орієнтацію за кутом азимуту та за кутом місця. Визначений критерій оптимальності функціонування засобів активного та пасивного радіомаскування.

Запропонований критерій достатності функціонування засобів активного та пасивного радіомаскування, який визначає правило прийняття рішення щодо можливості використання наявних засобів для здійснення радіомаскування у визначеній точці оперативного простору та визначається як сукупність вимог електромагнітної сумісності засобів постановки навмисних завад з засобами радіозв'язку угруповань військ (сил) за умов виконання завдання придушення корисного сигналу у визначених точках траєкторії пересування засобу радіорозвідки противника.

Критерій дозволяє формалізувати процес визначення достатніх умов функціонування засобів активного та пасивного радіомаскування у залежності від просторового розташування засобів радіорозвідки противника.

Розроблений метод оцінки стану радіозв'язку в умовах застосування радіомаскування, основою якого є імітаційна модель радіообміну в процесі функціонування засобів радіомаскування при зміні просторового розташування та орієнтації спрямованих антен засобів захисту. Метод дозволяє оцінити стан радіозв'язку в будь-якій точці оперативного простору, враховуючи характеристики тривимірних діаграм спрямованості додаткових антенних пристроїв, визначати оптимальну орієнтацію засобів активного радіомаскування залежно від просторового розташування радіомережі та засобів радіорозвідки противника.

Запропонований метод оптимізації параметрів елементів активного радіомаскування систем та комплексів угруповань військ (сил), який дозволяє визначити реальні зони розміщення засобів активного радіомаскування з урахуванням параметрів систем і комплексів радіозв'язку, особливостей оперативного розташування радіозасобів, характеристик наявних антенних пристроїв постановників завад маскування, а також максимізувати кількість подавлених точок траєкторії пересування засобу радіорозвідки противника для визначеного розташування елементів активного радіомаскування.

**УДК 629.113.001.1 (075)**

**Залипка В.Д.**, к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства Національної академії сухопутних військ, підполковник, **Манзяк М.О.**, старший викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства Національної академії сухопутних військ, підполковник, **Макогонюк Ф.П.**, викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства Національної академії сухопутних військ

## **ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОЛІСНИХ ЗАСОБІВ В ІНТЕРЕСАХ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК В БОЮ (ОПЕРАЦІЇ)**

Цілком очевидно, що основним та найбільш вагомим практичним результатом розвитку науки і техніки є те, що людина поступово витісняється з тих сфер діяльності, які вимагають важкої праці або є небезпечними для її життя та здоров'я. Не стала виключенням у цьому відношенні й військова сфера. Як свідчить досвід сучасних збройних конфліктів, під час ведення бойових дій (операцій) одним із суттєвих факторів збереження життя та здоров'я військовослужбовців є використання сучасних мобільних робототехнічних комплексів, зокрема – роботизованих військових колісних засобів (РВКЗ), які допомагають військовим або повністю заміняють їх на полі бою, під час ведення розвідки, знешкодження вибухових пристроїв та в інших небезпечних обставинах. Однак, слід враховувати їх можливу технічну адаптацію до конкретного виду виконуваних робіт, а також витрати на власне виробництво та експлуатацію. Успішніше зі своїм завданням будуть справлятися ті РВКЗ, які володітимуть кращими експлуатаційними властивостями, такими як прохідність, стійкість та маневреність, що, в свою чергу, призведе до переваги над противником.

Авторами в доповіді розглядається можливість та доцільність застосування РВКЗ в інтересах виконання завдань з технічного забезпечення військ в бою (операції).

Як відомо технічне забезпечення – вид забезпечення військ (сил), який включає комплекс організаційно-технічних заходів і дій з накопичення до встановлених норм запасів ракет і боєприпасів, озброєння та військової техніки, військово-технічного майна, своєчасного забезпечення ними військ (сил); їх збереження та підтримування у стані, який би забезпечував своєчасне приведення їх у готовність до застосування за призначенням; освоєння особовим складом озброєння і військової техніки, своєчасне відновлення у разі пошкодження; поповнення витрат і втрат.

Завдання технічного забезпечення виконують сили і засоби військ (сил), ремонтні підприємства, ремонтно-відновлювальні органи (батальйони, полки, а також бази і склади озброєння та військової техніки й майна.

Враховуючи вищезазначене та сучасний стан розвитку РВКЗ можна стверджувати, що з метою збереження життя та здоров'я особового складу, який залучається до виконання завдань з технічного забезпечення, можливим та доцільним буде застосування зазначених засобів із метою:

- діагностики вибухових пристроїв;
- знищення, евакуації, демонтажу або знешкодження вибухових пристроїв;
- ведення технічної розвідки;
- здійснення хімічної та радіаційної розвідки об'єктів і територій;
- створення радіоелектронних перешкод, димових і спеціальних завіс;
- доставки запасних частин, палива, зброї та боєприпасів;
- приховане проникнення на захоплені об'єкти та об'єкти, що охороняються;
- ведення радіоелектронної аудіо-та відео розвідки об'єктів і територій;
- руйнування перешкод, (двері, стіни) ведення відволікаючого вогню, виявлення вогневих точок противника та цілевказання;
- евакуації поранених;
- патрулювання території або периметра об'єкта, припинення спроб проникнення на об'єкт, нейтралізація порушників.

Закладений в конструкцію більшості РВКЗ модульний принцип дозволяє створювати багатофункціональні комплекси, використовуючи єдину транспортну систему в якості базової для установки змінного озброєння чи робочого обладнання та необхідної системи керування. При цьому, в якості базових шасі можуть використовуватися зразки військових та цивільних транспортних засобів серійного виробництва.

#### **УДК 355.425**

**Залкін С.В.**, к.військ.н, с.н.с, старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, **Сідченко С.О.**, к.т.н., с.н.с, старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, підполковник, **Гордієнко А.М.**, к.військ.н, старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету імені Івана Кожедуба, підполковник

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ЦІЛІСНОСТІ УКРАЇНИ**

Сутність проблеми – в результаті збройної агресії Російська Федерація грубо порушує принципи та норми міжнародного права здійснюючи тимчасову окупацію частини території України, а саме:

- Автономну Республіку Крим та місто Севастополь, які включені до складу Південного федерального округу Російської Федерації;

– окремих районів Донецької та Луганської областей, які виступають у якості нікім не визнаних територій ЛНР та ДНР.

Шляхи відновлення територіальної цілісності України. На нашу думку існує чотири варіанти відновлення територіальної цілісності України, а саме: силовий; політико-дипломатичний; гібридний; “вітрина”.

Силовий варіант – на даний час не доцільний, тому що:

– у спробі визволення окупованих окремих районів Донецької та Луганської областей протягом проведення десятиденної військової операції прогнози втрати Збройних Сил України становитимуть до 12 тисяч осіб, а цивільного населення до чотирьох разів більше (за висновками НГШ ЗСУ генерала армії України В. Муженко). Також є постійна небезпека прямого втручання Збройних Сил Російської Федерації, що може призвести до недосягнення цілей з визволення територій;

– спроба визволення Автономної Республіки Крим та міста Севастополя призведе до відкритої війни з Російською Федерацією, що може привести до втрати державності України.

Силовий варіант доцільний лише за умови створення збройних сил, що за своїм бойовим потенціалом та можливостями перевищують Збройні Сили Російської Федерації. В цьому випадку можливо застосування “хорватського сценарію” для визволення окупованих окремих районів Донецької та Луганської областей в термін до двох діб без значних втрат серед військових та цивільного населення.

Політико-дипломатичний варіант – найбільш доцільний, але можливий лише за умови згоди Російської Федерації виконувати домовленості в повному форматі та не блокування рішень міжнародних організацій з питань відновлення територіальної цілісності України.

На сьогодні цей варіант реалізується на основі “Мінської угоди”, яка підписана 5 вересня 2014 року за участю міжнародних посередників. Однак, передбачені нею механізми не дозволили вирішити найважливіші завдання відновлення територіальної цілісності України, деокупації, припинення воєнного конфлікту та загибелі людей. Крім того, в даній угоді відсутнє цілісне бачення вирішення конфлікту та вона використовуються Російською Федерацією для політичних спекуляцій на міжнародному рівні.

Для активізації політико-дипломатичного варіанту найбільш доцільно:

– розширити формат переговорників, включив до його складу США;

– підписати новий документ в якому визначити чіткий алгоритм вирішення конфлікту та конкретні терміни його реалізації. Цей документ повинен бути підписаний головами держав, що приймають участь в вирішенні конфлікту, а не їх представниками;

– введення миротворчого контингенту під егідою ООН без участі держав-сторін конфлікту не тільки в зону розмежування, а й на всю окуповану територію включаючи границю з Російською Федерацією. Крім того, на миротворчу місію повинні бути покладені функції законодавчої та виконавчої



влади, тобто вині здійснюють все адміністративне управління на окупованих територіях;

– посилення політичного та економічного тиску на Російську Федерацію з боку всіх міжнародних організацій та мирової спільноти;

– підвищення інформаційного впливу на населення окупованих територій та населення Російської Федерації.

Однак, існує ризик, що введення миротворчого контингенту під егідою ООН може привести до “косовського сценарію” та визнання державності окупованих територій.

Гібридний варіант – доцільний, але довгий в часі. Він передбачає поєднання окремих заходів силового та політико-дипломатичного варіантів. При цьому політико-дипломатична складова на основі санкцій та політичних тисків світової спільноти спрямована на припинення існування Російської Федерації, як держави у тому вигляді, в якому вона існує зараз. Силова складова передбачає значне підвищення бойових можливостей Збройних Сил України та спрямована на знищення незаконних військових формувань, яки залишаться без підтримки Російської Федерації.

Варіант “вітрина” – самий довгий в часі. Передбачає значне економічне зростання України, коли соціальні стандарти населення України значно перевищують соціальні стандарти населення Російської Федерації. Даний варіант потребує значних революційних реформ у всіх галузях життєдіяльності держави, значних фінансових витрат та інвестицій. Він створює умови, коли населення окупованих територій саме висловить бажання повернення до України. На відміну від інших варіантів варіант “вітрина” не передбачає силових методів вирішення цієї проблеми.

### **УДК 621.3**

**Калачова В.В.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Ткачук С.С.**, к.т.н., начальник відділу підготовки у ВВНЗ, ВВП, ПНЗ та НЦ, програмно-статутного та впровадження досвіду бойових дій управління бойової підготовки Командування Повітряних Сил ЗС України, полковник, **Приймак В.П.**, старший офіцер відділу підготовки у ВВНЗ, ВВП, ПНЗ та НЦ, програмно-статутного та впровадження досвіду бойових дій управління бойової підготовки Командування Повітряних Сил ЗС України, підполковник, **Гогонянець С.Ю.**, к.військ.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу Національного університету оборони України ім. І. Черняхівського, полковник

## **ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Впровадження системи дистанційного навчання (СДН) в освітній процес передбачає наступні етапи:

1) Введення інформатики як фундаментальної дисципліни (обов'язковим є отримання навичок роботи в локальній мережі і мережі Internet).

На цьому етапі кожен з тих, хто навчається, і викладач повинні вміти працювати з комп'ютером. Це є першочерговим завданням.

2) Створення підсистеми контролю знань (ПКЗ). Спочатку – розробка системи тестів “без підказок” і адаптація її до використання в інформаційно-освітньому середовищі (ІОС). Потім – розробка системи тестів “з підказками”. Обов'язкова умова – використання якісних тестів. На сьогодні автоматизація процесу перевірки якості тестів є актуальним завданням.

3) Формування електронної бібліотеки. Розробляється середовище супроводження та розвитку електронної бібліотеки, що буде являти собою розподілений комплекс інформаційних, програмних і технічних засобів реєстрації різноманітних електронних колекцій та їх уніфікованого представлення, що дозволяє реалізовувати пошук інформації через єдиний інтерфейс в інтегрованій сукупності зареєстрованих колекцій для різноманітних категорій користувачів;

4) Створення розподіленої мережі вищого навчального закладу (ВНЗ). Мережа має бути побудована з урахуванням загальних вимог:

- масштабування, тобто здатності нарощувати швидкість інформаційного обміну без перепрокладання кабельних магістралей та заміни активного обладнання;

- економічності побудови, тобто вибору технічного рішення з найбільш оптимальним співвідношенням “ціна-якість-швидкість”;

- низької вартості передачі даних;

- захищеності від несанкціонованого проникнення із зовні;

- гарантованої пропускної спроможності;

- ефективного адміністрування;

- узгодженості із принципами та технічними характеристиками побудови вже створених в цій сфері комп'ютерних мереж.

5) Розробка дистанційних курсів (ДК) з вбудованою підсистемою контролю за ступенем засвоєння знань з дисципліни, що вивчається.

Першочергове завдання – систематизація навчальних матеріалів, підготовка електронних варіантів лекцій і методичних вказівок для проведення лабораторних (практичних, семінарських, групових) занять, їх адаптація до ДН.

Сучасний ДК доцільно розробляти на наступних концептуальних педагогічних засадах: у центрі процесу навчання знаходиться самостійна пізнавальна діяльність того, хто навчається; необхідна наявність гнучкішої системи освіти, що дозволяє набувати знань там і тоді, де це найбільш зручно тому, хто навчається; самостійне придбання знань не повинно носити пасивний характер – важливо, щоб той, хто навчається не тільки оволодів певними знаннями, але і навчився самостійно набувати знань, працювати з інформацією, оволодів способами пізнавальної діяльності, які він міг би застосовувати надалі; використання новітніх педагогічних технологій; можливість зв'язку не

тільки з викладачем, але і з іншими тими, хто навчається; система контролю знань (СКЗ) повинна носити систематичний характер, будуватися як на основі оперативного зворотного зв'язку, так і відстроченого контролю.

Проблема методичного забезпечення – ключова для організації і впровадження нових форм навчання. Можна виділити три основні елементи цього виду навчання: програмно-технічні засоби, транспортне середовище (Інтернет) і методичне забезпечення процесу навчання. Остання складова має за мету розробку методичних рекомендацій для створення електронних навчальних посібників і організації процесу ДН. Створення електронної навчальної літератури для ДН – це не просто перенесення друкарських матеріалів в електронну форму, а достатньо трудомісткий і тривалий процес, що вимагає проведення відповідних досліджень.

На даний час можливі чотири основних шляхи створення ІОС СДН:

пряме програмування на мові високого рівня;

застосування інструментальних систем, що дозволяють розробляти ЕП викладачу, не знайомому з програмуванням. Серед таких систем можна відзначити “АДОНІС”, “УРОК” і системи, що дозволяють створювати мультимедіа-програмні продукти: “ДЕЛЬФІН-3” (розробка МЕІ), StatproMultimedia (розробка МЕСІ), DistanceLearningStudio, eLearning Server та ін.

використання готових навчальних програм по курсах, дисциплінах;  
замовлення спеціалізованим державним або комерційним організаціям.

Вибір конкретного шляху залежить від: матеріально-технічної бази установи, що впроваджує комп'ютеризоване навчання; фінансових можливостей; рівня комп'ютерної підготовки викладацького складу; тощо.

Створення будь-якої складної системи, зокрема СДН, доцільно виконувати в кілька етапів: I – етап розробки; II – етап підготовки програмно-методичної документації; III – етап випробування і коректування; IV – етап дослідної експлуатації; V – етап супроводу. У методичному плані представляє інтерес перший етап. Процес реалізації цього етапу є know-how всього процесу створення СДН, оскільки містить елементи творчості і носить відбиток особистого підходу викладача до перенесення традиційної методики викладання в СДН. Етап розробки складається з процедур формалізації навчального матеріалу, розробки сценарію і його реалізації. Після нього можна приступити до створення СДН або шляхом прямого програмування, або за допомогою інструментальних засобів.

6) Розробка норм і введення адміністративного компоненту (для контролю за навчальним процесом), формування зворотного зв'язку. Тобто необхідно розробити вимоги до змісту та порядку керування процесом навчання слухачів, вибрати найбільш доцільні форми спілкування дистанційних слухачів з викладачами-тьюторами, тощо.

7) Тестування системи. Апробація СДН в межах локальної, а потім й глобальної мереж, із застосуванням спеціально розроблених тестових завдань,

дозволяє проводити оцінку ефективності системи та заздалегідь виключати з неї зайві складові, які підвищують загальну вартість системи без значних впливів на її функціональність. Тестування та прийняття рішень з точки зору подальших дій проводять кваліфіковані спеціалісти в галузі розробки та експлуатації СДН.

8) Створення регіональних серверів. Для забезпечення працездатності ІОС необхідна наявність у регіональних центрах різноманітних серверів: серверу доступу, серверу інформаційних ресурсів та серверу баз даних. Треба провести попередню оцінку матеріальних спроможностей організації, щоб оцінити можливості щодо придбання відповідного програмного та технічного забезпечення серверу.

9) Навчання з використанням глобальної мережі. Організація процесу навчання у мережевому центрі дистанційного навчання (ЦДН) відбувається в більшості випадках згідно з відповідним алгоритмом. Після того, як тим, хто навчається буде самостійно проведено всебічний аналіз навчальних планів, напрямів підготовки, спеціальностей, курсів, які запропоновано відповідним ЦДН та зроблено для себе кінцевий вибір шляху навчання, має місце реєстрація майбутнього учасника навчального процесу з ціллю його подальшої ідентифікації. Навчання та здача проміжних та підсумкових тестів проводиться з використанням комп'ютерної мережі у режимі on-line при безпосередньому підключенні до сайту ЦДН. Якщо ж умови зв'язку не дозволяють це зробити – у режимі off-line з використанням електронної пошти. Здача іспитів проводиться у найближчому навчальному центрі або в режимі on-line у вигляді відео-конференц-зв'язку. Взаємодія студента з колегами та викладачем-тьютором організується через адреси електронної пошти у вигляді форумів, чатів, конференцій. Кінцевим кроком алгоритму ДН є проходження атестації з тим, хто видає сертифікат або відповідного диплому. Послідовність проведення етапів, проведення інших заходів, як вже наголошувалося, залежить від специфіки ВНЗ і від виробленої концепції комп'ютеризації ВНЗ.

## **УДК 355.6**

**Капун Є.О.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, майор

### **АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОБОРОНИ**

Для урегулювання питань матеріального забезпечення підрозділів Національної гвардії України усіма видами забезпечення (потреб) для виконання завдань повсякденної та службово-бойової діяльності, у тому числі територіальної оборони, використовується (застосовується) система матеріального забезпечення військових частин, яка є комплексом структурних

підрозділів забезпечення з певними фінансово-економічними відносинами та матеріальними ресурсами, що має тісний зв'язок між підрозділами Національної гвардії України та органами постачання.

Однією з головних причин яка може негативно впливати на систему матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони є низький рівень можливостей системи матеріального забезпечення військових частин виконувати завдання за своїм призначенням.

Можливостями системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони називають здатність структурної одиниці (елементу) системи матеріального забезпечення або сукупності її елементів виконувати певні завдання за певних умов обстановки, ресурсного забезпечення та відповідно до встановлених стандартів.

Низький рівень можливостей системи матеріального забезпечення військових частин виконувати завдання за своїм призначенням, може привести до постійних (періодичних) збоїв у системі матеріального забезпечення, неякісного виконання завдань, тощо.

Можливості системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони мають вимоги, які підлягають періодичному перегляду, оновленню, у першу чергу – за ініціативи та з урахуванням пропозицій, які формуються начальниками підрозділів забезпечення, заступниками командирів частин з тилу та командирами військових частин тактичної ланки з подальшим їх розглядом органами управління вищого рівня.

Сучасні локальні війни і збройні конфлікти вимагають величезних матеріальних і фінансових витрат, великих людських ресурсів, вимагають проведення спеціальної ресурсної підготовки, без якої неможливе задоволення їхніх потреб.

У свою чергу вимогами до можливостей називають – перелік умов (військових, фізичних, технічних тощо), критеріїв та показників виконання завдань, що містяться в ситуаціях за сценаріями та в керівних документах.

Основними вимогами до можливостей системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони є:

– наявність визначеної структури системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони;

– наявність необхідної чисельності особового складу – суб'єктів системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони які даватимуть змогу виконувати завдання системи матеріального забезпечення у повному об'ємі;

- визначення кількісних та якісних показників ОВТ, технічних засобів системи матеріального забезпечення, тощо;
- визначення конкретних завдань, які ставляться перед системою матеріального забезпечення військових частин, враховуючи бюджетні виділення коштів згідно державного планування;
- чітко визначені, урегульовані та закріплені нормативними документами організаційні заходи системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони;
- підготовка особового складу (формування перспективного складу, який задовольняє вимоги щодо необхідних можливостей військової частини задовольнити потреби);
- проведення оцінки стану готовності системи матеріального забезпечення військових частин до виконання завдань (оцінка наявних можливостей системи матеріального забезпечення при виконанні завдань за всіма визначеними сценаріями, ситуаціями), а також результатів виконання заходів з їхнього розвитку за попередній період;
- планування якісного ресурсного забезпечення системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони.

Отже, роблячи висновок розглянувши можливості системи матеріального забезпечення виконати завдання за призначенням, необхідно відмітити, що є нагальна потреба у перегляді ряду питань, які нададуть можливість підвищити рівень можливостей системи матеріального забезпечення військових частин Національної гвардії України при виконанні завдань територіальної оборони.

**УДК (349 + 351) : 351.86**

**Карманний Є.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри трудового права (циклова комісія з цивільної безпеки) Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, **Лись М.В.**, студентка 5 курсу фінансово-правового факультету Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЄПРИПАСАМИ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ У КОНТЕКСТІ ПРОТИДІЇ СУЧАСНИМ ДИВЕРСІЙНИМ ЗАХОДАМ**

Величезна кількість терактів по всьому світі та в Україні, яка відбулася в останні роки, змусила всю світову спільноту прийняти до розробки та вдосконалення стратегії оборони та безпеки кожної країни. Наряду із терористичними актами можна сміливо розглядати диверсійні дії, які є не менш небезпечними своєю зовнішньою формою вираження та наслідками, до яких призводять. Відповідно до ст. 113 Кримінального кодексу України диверсія є вчиненням з метою ослаблення держави вибухів, підпалів або інших дій,

спрямованих на масове знищення людей, заподіяння тілесних ушкоджень чи іншої шкоди їхньому здоров'ю, на зруйнування або пошкодження об'єктів, які мають важливе народногосподарське чи оборонне значення, а також вчинення з тією самою метою дій, спрямованих на радіоактивне забруднення, масове отруєння, поширення епідемій, епізоотій чи епіфітотій. Законодавець підвищив ступінь криміналізації зазначеного діяння, включивши його до розділу злочинів проти основ національної безпеки України.

Протягом останніх чотирьох років Україна використовуючи іноземну допомогу та фінансування, акумулюючи власні сили та ресурси, спрямовує їх на захист східних областей країни, а також для того, щоб дати остаточну відсіч країні-агресору. Проте гостро актуальною залишається проблема захисту об'єктів народногосподарського та обороноздатного значення, які знаходяться в тилу, і не забезпечені належною охороною. Такий перелік об'єктів закріплений на законодавчому рівні, але більш за все привертає увагу ситуація, яка складається, зі складами боєприпасів, що розташовані на території України.

За даними Міністерства оборони України з 2014 року і до сьогодні, зафіксовано шість вибухів на найбільших та стратегічно найважливіших збройних арсеналах. У більшості з цих випадків Генпрокуратура відкривала провадження за статтею диверсія.

Зважаючи на найбільш важливе стратегічне значення складів боєприпасів, а також той факт, що саме вони підлягають найвищому ризику диверсії, перш за все була створена робоча група НАТО з питань безпеки боєприпасів, яка визначила пріоритетні напрями своєї діяльності: аналітичні дослідження щодо вивчення досвіду НАТО з питань створення модерного військово-оборонного комплексу; створення бази даних основних документів НАТО та їх рекомендацій; діагностування стану критичних об'єктів, проведення оборонної реформи на основі одержаних результатів. Після інтенсивно проробленої роботи, в газеті "Урядовий кур'єр" було опубліковано інформацію про те, що для того, щоб запобігти та протидіяти диверсійним ризикам у 2017 році у складі Збройних сил було сформовано новий підрозділ – Центральне управління безпеки військової служби ЗСУ. На новостворену структуру покладено відповідальність за такими трьома основними напрямками: організація виконання заходів підвищення живучості та вибухопожежобезпеки арсеналів, баз і складів зберігання боєзапасу ЗСУ; організація і контроль виконання заходів гарнізонної, вартової та внутрішньої служб, а також реалізація політики держави в галузі пожежної безпеки, організація й контроль виконання заходів пожежної безпеки у ЗСУ; планування, організація і здійснення контрольньо-профілактичних заходів щодо збереження життя і здоров'я особового складу.

Треба враховувати, що безпекове середовище України складне та динамічне як всередині країни, так і зовні, провідні держави інтенсивно активізують розробку нових зразків озброєння, кібератака поступово стає новим засобом досягнення воєнних цілей, підвищується загроза захоплення та знищення економічно важливих та оборонних об'єктів та інше.

У зв'язку з цим, пропонуємо наступні основні організаційно-правові шляхи боротьби з даними загрозами для удосконалення системи тилового забезпечення боєприпасами військових формувань у контексті протидії сучасним диверсійним заходам. А саме: чітко визначити та розподілити відповідальність керівників, які очолюють сили оборони на території стратегічно важливих об'єктів; зміцнити цивільний демократичний контроль над Збройними силами та сектором безпеки в цілому; зменшити обсяг надмірної нормативно-правової бази, та виключити норми, які не відповідають вимогам сьогодення; адаптувати національне законодавство відповідно до міжнародних документів ЄС та НАТО; удосконалити процедури оборонного планування та механізми програмного управління оборонними ресурсами; покращити підготовку та підвищити кваліфікацію особового складу, їхнього професійного рівня; побудувати новітні збройні сховища, оновити матеріально-технічну базу оборонних об'єктів; створити нову структуру висококваліфікованих фахівців для посиленої охорони об'єктів народногосподарського та оборонного значення, які будуть компетентними у питаннях виявлення, протидії і боротьби з диверсією та терактами; підвищити режим секретності щодо таких об'єктів та сусідніх територій навколо них, військової інфраструктури; розробити тактику боротьби в інформаційній війні, вести проукраїнську ідеологічну політику у всіх сферах життєдіяльності на всій території України; проводити додаткове навчання з цивільним населенням щодо безпеки у випадку диверсії чи інших надзвичайних ситуацій природного, техногенного чи військового характеру.

Отже, зазначені пропозиції потребують подальшого розгляду та розробки фахівцями у конкретно визначених галузях з подальшим поданням законодавчих ініціатив до Верховної Ради України, їх прийняття, а згодом реалізації на практиці.

#### **УДК 004.93**

**Катеринчук І. С.**, д.т.н., професор, професор кафедри телекомунікацій та радіотехніки, Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького, **Бабарика А. О.**, ад'юнкт ад'юнктури Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б.Хмельницького, майор

### **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ АЛГОРИТМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Повнота, точність та оперативність надання достовірної інформації складають основу забезпечення надійної охорони державного кордону, протидії спробам незаконного переміщення нелегальних мігрантів, контрабанди, зброї, боєприпасів тощо. З цією метою в оперативно-службовій діяльності відділів прикордонної служби широко використовуються системи відеоспостереження в інформаційно-телекомунікаційних системах "Гарт-1/п", "Гарт-3". Одним із



перспективних напрямків розвитку системи відеоспостереження є впровадження інтелектуальних систем відеоаналітики, наприклад, IVSS – intelligent video surveillance systems. Впровадження таких систем надаватиме змоги автоматизувати процеси виявлення об'єктів-порушників законодавства, нестандартних та кризових ситуацій на ділянках кордону та суттєво підвищити ефективність використання систем відеоспостереження. Розробка таких систем є комплексною задачею, яка потребує застосування різноманітних методик, методів та інструментів в залежності від специфіки застосування кожної окремої IVSS.

Зважаючи на те, що на даний час не існує єдиної методології щодо проектування та впровадження таких систем, пропонується провести декомпозицію задачі обробки інформації в інтелектуальних системах відеоспостереження з реалізацією таких функцій: детекція руху об'єктів у контрольованих районах; детекція руху об'єктів у «заборонених зонах»; виявлення перетину об'єктами умовної «забороненої» лінії; розпізнавання та селекція осіб чи транспортних засобів, що перетинають заборонену зону; виявлення ознак нестандартних та небезпечних ситуацій, тощо.

Відповідно до зазначеного алгоритм інтелектуальної обробки даних в системі відеоспостереження складається з таких етапів: 1) попередня обробка відеоінформації, що надійшла з камер відеоспостереження; 2) виділення переднього плану; 3) сегментація та виділення об'єктів; 4) класифікація об'єктів; 5) відстеження траєкторії руху об'єктів; 6) розпізнавання та класифікація дій об'єктів; 7) обробка інформації з метою інформування оператора про виявлення об'єктів, подій та ознак правопорушень.

Реалізація кожного із цих етапів потребує проведення досліджень враховуючи специфіку застосування. На першому етапі реалізується завдання одержання фреймів із зображеннями з відеопослідовності, зведення їх до необхідної розмірності, колірної схеми. Для виділення переднього плану та побудови моделі фону існує низка методів і методик. До них слід віднести: методи, що засновані на обчисленні різниці кількох останніх кадрів, на середньому значенні кількох останніх кадрів; методи оцінки розподілу ймовірностей значень інтенсивності пікселів (MOG, GMM); метод обчислення оптичного потоку; метод головних компонент; фільтри Калмана; методика “Code book”; методики, що використовують моделі нейронних мереж, методики з обчисленням спектральних характеристик (дискретні вейвлет перетворення) тощо. Сегментація та виділення об'єктів відбувається з використанням методик, які дозволяють виділяти колірні характеристики, градієнтні характеристики, “особливі точки”, “особливі регіони” (blobs) та інші. Дослідивши ці характеристики можливо проводити відстежування траєкторії руху об'єктів. Питання класифікації об'єктів і розпізнавання їх дій потребують дослідження різноманітних підходів: від гістограм направлених градієнтів та використання апарату ознак Хаара до використання нейронних мереж. Отже,

існує актуальне наукове завдання щодо досліджень побудови оптимальних алгоритмів для реалізації функцій відеоаналітики.

### **УДК 355.588**

**Коваленко Р.І.**, викладач кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України

## **ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ГОТОВНОСТІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ ДО ВИПАДКІВ ВИКОНАННЯ СПІЛЬНИХ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ З ВІЙСЬКОВИМИ ФОРМУВАННЯМИ ТА ПРАВООХОРОННИМИ ОРГАНАМИ**

Впродовж останніх років перелік завдань, які повинні виконувати аварійно-рятувальні формування України значно розширився. Крім “класичного” завдання – пожежогасіння, додалися ще проведення аварійно-рятувальних робіт при виникненні дорожньо-транспортних пригод, ліквідація розливів та/або викидів небезпечних хімічних і радіоактивних речовин, надання допомоги населенню, проведення пошуково-рятувальних робіт на воді та ін.

Аварійно-рятувальні формування спільно з військовими формуваннями та правоохоронними органами час від часу залучаються до виконання спільних оперативних завдань, що пов’язані, наприклад, з чергуваннями на різноманітних масових заходах, виїздами на перевірку знайдених громадянами підозрілих предметів, а також ліквідацію наслідків вибухів на артилерійських складах і наданням допомоги постраждалому від надзвичайних ситуацій населенню.

Умовою ефективного і успішного виконання вказаних оперативних завдань є належне забезпечення аварійно-рятувальних формувань відповідними технічними засобами. Особливо гостро це питання проявляється в останні роки. Майже 80% парку оперативних транспортних засобів аварійно-рятувальних формувань потребує заміни, а рівень їх технічного забезпечення не повністю відповідає покладеним на них завданням. Спеціальна техніка переважно залучається зі спеціалізованих мало чисельних аварійно-рятувальних формувань і, як результат, у ряді випадків показник часу прибуття підрозділів до місця виклику зростає майже у три рази, порівняно з середнім показником.

Виявлені проблеми при функціонуванні аварійно-рятувальних формувань в Україні актуальними є і за кордоном. Проаналізувавши закордонний досвід було встановлено, що названі вище проблеми вирішуються шляхом переоснащення аварійно-рятувальних формувань багатофункціональними мобільними аварійно-рятувальними комплексами зі знімними кузовами-контейнерами. Такі комплекси складаються з автомобіля-носія і певного набору знімних кузовів-контейнерів до нього з різними цільовими призначеннями. На

шасі автомобіля-носія змонтований навантажувально-розвантажувальний механізм переважно гакового типу.

Економічна ефективність названих технічних засобів пояснюється тим, що маючи у гаражі аварійно-рятувального формування лише одне шасі і певний набір знімних кузовів-контейнерів підрозділи можуть виконувати достатньо широкий перелік цільових завдань для виконання яких на сьогодні необхідно залучати декілька різних автомобілів часом зі значно територіально віддалених підрозділів.

Одним із найбільш оптимальних варіантів є забезпечення підрозділів пожежними автоцистернами “класичного компонування” чисельність яких визначається ґрунтуючись на існуючу інтенсивність потоку викликів, а також доукомплектування їх багатофункціональними мобільними аварійно-рятувальними комплексами з певними видами знімних кузовів-контейнерів при врахуванні наявної структури викликів та потенційних ризиків. Такий варіант комплектування пояснюється тим, що майже 80% причин викликів підрозділів пов’язані з пожежами, а решта 20% – це виїзди, які потребують час від часу залучення саме спеціальних автомобілів. Відповідно на ці 20% викликів і пропонується направляти багатофункціональні мобільні аварійно-рятувальні комплекси зі знімними кузовами-контейнерами. До видів знімних кузовів-контейнерів, які матимуть найбільшу частоту використання можна віднести:кузова-контейнери для проведення аварійно-рятувальних робіт (під час завалів, дорожньо-транспортних пригод, висотних робіт та ін.), кузова-контейнера для ліквідації розливів та/або викидів небезпечних хімічних і радіоактивних речовин, транспортні контейнери. За попередньою оцінкою реалізація названого варіанту щодо оснащення аварійно-рятувальних формувань оперативними транспортними засобами дозволить скоротити час їх прибуття на окремі види викликів майже на 60% у порівнянні з існуючим станом і це дозволить підвищити рівень їх готовності до виконання спільних оперативних дій з військовими формуваннями та правоохоронними органами.

#### **УДК 623.451**

**Ковтун А.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри бойового та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України,  
**Табуненко В.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії Національної академії Національної гвардії України,  
**Марценяк О.П.**, старший викладач автобронетанкової кафедри Національної академії Національної гвардії України

### **МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТВОЛІВ МІНОМЕТІВ**

В сучасних арміях світу широко використовується мінометне озброєння, яке постійно модернізується за рахунок зниження їх ваги, ваги боєприпасів до них та поліпшення тактико-технічних характеристик. Мінометне озброєння

стало одним з основних артилерійських засобів вогневої підтримки піхотних підрозділів завдяки високій точності і дальності стрільби, що забезпечує надійне ураження живої сили, озброєння і неброньованої техніки противника. Однак, почастишали випадки загибелі бойових розрахунків мінометів (під час навчань) при розриві стволів, що ставить перед розробниками цього виду зброї нові завдання щодо підвищення безпечної експлуатації мінометів.

Міцність ствола залежить від товщини його стінок і якості металу. З огляду на практичну експлуатацію міномета, товщина стінок ствола розраховується з таким запасом міцності, щоб вона могла витримати тиск газів значно більше нормального.

При проведенні пострілу з міномета, коли в стволі виникає внутрішній тиск  $p_g$  (зовнішній тиск  $p_n = 0$ ). Використовуємо формули для розрахунку нормальних напружень в тангенціальному  $\sigma_\theta$  і радіальному напрямках  $\sigma_r$ :

$$\sigma_r = \frac{R_B^2}{R_H^2 - R_B^2} \left(1 - \frac{R_H^2}{r^2}\right) \cdot p_B; \quad \sigma_\theta = \frac{R_B^2}{R_H^2 - R_B^2} \left(1 + \frac{R_H^2}{r^2}\right) \cdot p_B,$$

де  $R_g$  – внутрішній радіус ствола;  $R_H$  – зовнішній радіус ствола.

Відзначимо, що радіальні напруги  $\sigma_r$  в цьому випадку усюди стискають, а окружні  $\sigma_\theta$  – усюди розтягують (тобто  $\sigma_1 = \sigma_\theta$ ,  $\sigma_3 = \sigma_r$ ) і досягають максимальних значень на внутрішній поверхні циліндра ( $r = R_g$ ):

$$\sigma_r = -p_B;$$

$$\sigma_\theta = \frac{1 + \frac{R_B^2}{R_H^2}}{1 - \frac{R_B^2}{R_H^2}} \cdot p_B \dots \dots \dots (1)$$

Виходячи з умови міцності по третій теорії міцності:

$$\sigma_{\text{екв.3}} = \sigma_1 - \sigma_3 \leq [\sigma].$$

Враховуючі (1), знайдемо, що

$$\sigma_{\text{екв.3}} = \frac{2}{1 - \frac{R_B^2}{R_H^2}} \cdot p_B \leq [\sigma].$$

Визначимо допустиме внутрішній тиск в циліндрі при безмежному збільшенні товщини стінки, тобто при  $R_H \rightarrow \infty$ . В цьому випадку

$$\sigma_{\text{екв.3}} = 2 \cdot p_B \leq [\sigma]. \quad p_B = \frac{[\sigma]}{2}.$$

Як видно з останнього виразу, починаючи з певного внутрішнього тиску  $[p_e]$ , збільшення товщини стінки циліндра перестає бути ефективним способом збільшення міцності, допустимий тиск прагне до половини допустимої напруги. Таким чином, граничний допустимий тиск для одиночного циліндра (ствола) не може бути більше половини допустимої напруги. З урахуванням того, що межа міцності кращих збройових сталей становить 1000 МПа, граничне допустимий тиск для одиночного ствола становить 500 МПа (5000 атм). Під час вибуху міни в стволі тиск досягає величини (5-30) ГПа (50-300 тис. атм), одиночний ствол буде розірваний.

Подальше збільшення міцності можливе або за рахунок використання більш міцних матеріалів (збільшення  $[\sigma]$ ), або за рахунок заходів, спрямованих на створення зовнішнього тиску на зовнішній поверхні ствола. Розглянемо конструкцію міномета, в якому замість одного товстостінного циліндра (ствола) застосовується кілька суміщених, тиск між стінками, яких може змінюватися. Допустимий тиск у внутрішньому циліндрі (стволі) в цьому випадку визначається за формулою:

$$p_B = \sigma \cdot \frac{C^2 - 1}{2 \cdot C^2 \cdot (1 - K_p)}, \quad \text{де } C = \frac{R_H}{R_B}, \quad K_p = \frac{p_H}{p_B}.$$

Для зовнішнього циліндра:  $K_{p0} = \frac{p_{H0}}{p_{B0}} = 0$ . Допустимий тиск матиме вигляд:

$$p_0 = \sigma \cdot \frac{C_0^2 - 1}{2 \cdot C_0^2}.$$

Для будь-якого зовнішнього проміжного циліндра допустимий внутрішній тиск запишемо за формулою:  $p_{Bi} = \sigma \cdot \frac{C_i^2 - 1}{2 \cdot C_i^2 \cdot (1 - K_{pi})}$ .

Допустимий внутрішній тиск у внутрішньому циліндрі (стволі) при  $n$  циліндрах отримаємо за формулою:

$$p_B = \sigma \cdot \frac{C^2 - 1}{2 \cdot C^2} + \sum_2^{n-1} \sigma_i \cdot \frac{C_i^2 - 1}{2 \cdot C_i^2 (1 - K_{pi})} + \sigma_0 \cdot \frac{C_0^2 - 1}{2 \cdot C_0^2}.$$

З цієї формули випливає, що величина внутрішнього тиску  $p_B$  залежить від величини відносини  $C$  зовнішнього радіуса до внутрішнього, величини відносини  $K_p$  зовнішнього тиску до внутрішнього, величини допустимої напруги і кількості циліндрів. Величина допустимої напруги залежить від властивостей матеріалу, умов роботи циліндрів і способу навантаження.

Для суміщених циліндрів при  $R_H \rightarrow R_B$ ,  $C \rightarrow 1$ , допустимий тиск незалежно від величини  $K_p$  прагне до нуля. Якщо  $R_H \rightarrow \infty$ ,  $C \rightarrow \infty$ , то тиск, що допустимий приймає ряд значень  $p_{Vi} = \frac{\sigma}{2 \cdot (1 - K_p)} \dots$  в залежності від величини  $K_p$ .

При  $K_p = 0$  отримуємо результат для одиночного циліндра. Якщо  $K_p$  прагне до 0,5, то допускаємий внутрішній тиск для суміщеного циліндра дорівнюється допустимій напрузі.

Подальші дослідження пов'язані з тим, що теорія суміщених циліндрів створює перспективи як в розвитку техніки високих тисків, так і в створенні більш легких і міцних конструкцій.

### **УДК 623; 269.072.8**

**Коломієць М.В.**, старший викладач кафедри бронетанкової техніки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Бондарєв І.Г.**, старший викладач кафедри бронетанкової техніки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

## **ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОЧАТКОВИХ УМІНЬ ТА НАВИЧОК ПІД ЧАС СЛУЖБОВО-БОЙОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦІВ ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БУДОВИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ**

Досвід сучасних воєнних конфліктів та антитерористична операція на сході України підтверджують, що роль військових формувань та правоохоронних органів у збройному протистоянні є вирішальною, а вміле застосування і експлуатація бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) у багатьох випадках визначають загальний результат бою, а також дозволяють вирішувати широкий спектр бойових завдань, що покладаються на підрозділи військових формувань та правоохоронних органів. Значне ускладнення конструкції бронетанкової техніки і зразків озброєння військових формувань та правоохоронних органів, різноманітність способів їх застосування у сучасних збройних конфліктах та обмежені терміни підготовки фахівців, що надходять на комплектування підрозділів військових формувань та правоохоронних органів в умовах особливого періоду, вимагає від викладацького складу, що здійснює їх підготовку, високого рівня знань, умінь, навичок та володіння досконалыми методиками підготовки, що дадуть максимальний результат в умовах обмеженого часу та матеріального забезпечення.

Досвід бойового застосування БТОТ в ООС (АТО) свідчить про низький рівень професійної підготовки членів екіпажів бойових машин, який не в повному обсязі забезпечує виконання покладених на підрозділи бойових завдань.

Метою виступу є визначення психологічних аспектів формування початкових умінь та навичок спеціалістів військових формувань та правоохоронних органів, що відповідають за експлуатацію бронетанкового озброєння та техніки. Тому що на сьогоднішній день бронетанкове озброєння і військова техніка є найбільш вартісним зразком озброєння військових формувань та правоохоронних органів що діють на суходолі і від рівня знань, умінь та отриманих в ході навчання навичок залежить тривалість існування його в умовах бойових дій.

Аналіз системи військового навчання особового складу військових формувань та правоохоронних органів розвинутих у воєнному відношенні країн світу свідчить про тенденцію подальшого скорочення використання бойової техніки для фахової підготовки особового складу, впровадження у навчання нових форм і методів з використанням учбово-діючих стендів, навчально-тренувальних засобів та навчально-тренажерних комплексів (НТК). Сучасна одиниця БТОТ – це комплекс складного високотехнологічного обладнання, тому ретельне вивчення всіх зразків БТОТ не завжди дає результат, який очікується. За час, який виділяється на вивчення будови зразка БТОТ, фахівець військових формувань та правоохоронних органів не може вивчити всі деталі без негативного впливу такого навчання на успішне формування умінь та навичок. Тому роль навчання, що має цільове спрямування, на сьогоднішній день значно зросла. Досвід ОСС (АТО) показує, що з існуючою системою вивчення будови зразка БТОТ, можна спостерігати наступну картину – фахівець військових формувань та правоохоронних органів детально знає і чітко уявляє, наприклад, будову коробки передач: розміщення і призначення порожнин і отворів в картері, призначення та будову шестерень, валів, типи підшипників та інших складових деталей, але він зовсім не може уявити собі загальну схему приводу управління коробкою передач та кінематичний зв'язок важеля куліси з елементами, що він вмикає.

В умовах обмеженого часу на підготовку особового складу для комплектування підрозділів військових формувань та правоохоронних органів, що виконують бойові завдання в ООС, гостро постає проблема недопущення зниження боєготовності частин і підрозділів. Для вирішення даної проблеми доцільно переглянути існуючі методики і особливо психологічні аспекти формування початкових умінь та навичок фахівців військових формувань та правоохоронних органів при вивченні будови та експлуатації бронетанкового озброєння та техніки.

В Україні немає єдиної політики в галузі створення навчально-тренувальних засобів для потреб військових формувань та правоохоронних органів України, у той же час вітчизняні виробники спроможні випускати сучасні навчально-тренувальні засоби для фахової підготовки членів екіпажів військових формувань та правоохоронних органів. Такі навчально-тренувальні засоби повинні бути обладнані психофізіологічними приладами для контролю психологічних, педагогічних і фізіологічних показників.

Конструкції перспективних вітчизняних навчально-тренувальних засобів, які призначаються для підготовки водіїв та членів екіпажів військових формувань та правоохоронних органів України, повинні мати модульну будову і відповідати сучасним потребам силових структур та забезпечувати покриття 100% практичних питань з можливістю розгортання не менше трьох навчальних місць.

### **УДК 621.3**

**Коломійцев О.В.**, д.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник, **Дименко М.П.**, к.т.н, доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Ільїна І.В.**, к.т.н, доцент, завідувач кафедри інституту цивільної авіації ХНУПС, **Кривчун Л.В.**, студентка кафедри інституту цивільної авіації ХНУПС

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

В наш час виділяють наступні методи інтеграції додатків на рівні даних в системі дистанційного навчання:

– поширення даних. За допомогою спеціальних програмних компонентів здійснюється копіювання даних між різними додатками. Копіювання може відбуватися в синхронному або асинхронному режимі. До основних недоліків цього методу можна віднести: підвищені вимоги до потужності споживача даних; обов'язкову присутність кожної програми в мережі при синхронному режимі, а при асинхронному режимі може виникнути ситуація, коли дані в додатках, що синхронізуються не будуть співпадати;

– федералізація даних. При такому методі кожен з  $n$  джерел містить  $n-1$  фрагментів коду, що забезпечують трансляцію запитів до інших джерел федерації і перетворення результатів. Це забезпечує єдину віртуальну картину різнорідних джерел даних. Цей метод позбавляє від необхідності копіювати дані (наприклад, в сховище даних) і дозволяє використовувати дані безпосередньо з джерела. Основним недоліком цього методу є нелінійно зростаюча складність забезпечення віртуальної картини при збільшенні кількості джерел даних;

– консолідація даних. Технологія, що застосовується при такому методі, має назву ETL (Extract-Transform-Load, тобто Витягування-Перетворення-Завантаження). Цей метод призначений для вилучення необхідної інформації з різноманітних систем, перетворення між вихідним і цільовим форматом і завантаження в цільову систему (наприклад, в сховище даних). Основними недоліками цього методу є: затримка поновлення даних, оскільки дані копіюються з систем з певною періодичністю; підвищені вимоги до потужності цільового місця зберігання;



– системи з посиланням на масив. При такому методі тиражуються в єдине місце зберігання не всі дані з кожного запису, а тільки частина, що використовуються для пошуку джерел даних, в яких містяться необхідні записи. До основних недоліків цього методу відноситься відсутність історичності даних і складна процедура емпіричного формування багатогранної структури єдиного довідкового масиву, зокрема, при додаванні нових джерел даних. Якщо контрольний масив оновлюється з деякою затримкою, то це негативно позначається на актуальності даних. Якщо ж оновлюється без затримки, то це може привести до нестачі ресурсів, необхідних для стабільного функціонування всієї системи (особливо при великій кількості джерел даних).

Розглянуті методи інтеграції даних є варіаціями двох основних механізмів підтримки розподілених БД:

– фрагментація даних – це розбиття БД або будь-якій її таблиці на фрагменти, які фізично зберігаються в різних БД, розташованих на різних вузлах комп'ютерної мережі і, можливо, управляються різними СУБД. Фрагментація даних дозволяє користувачам сприймати ці фрагменти так, як ніби вони працюють з локальною БД. Виділяють два основних види фрагментації таблиць: горизонтальна і вертикальна – це, відповідно, коли рядки і стовпці однієї логічної таблиці розподілені по декільком вузлам.

– реплікація даних – це процес копіювання даних з вихідної БД в цільову БД. При цьому дані можуть копіюватися інтенсивним або інертним способом. Інтенсивний спосіб передбачає, що зміни даних у вихідній БД будуть синхронно внесені в цільову БД як частина однієї транзакції. Інертний спосіб передбачає, що зміни даних з вихідної БД будуть асинхронно внесені в цільову БД в рамках вже іншою транзакцією. Практично перевага віддається інертному способу, щоб підвищити надійність роботи розподілених ІС, оскільки можна вносити зміни в вихідну БД без необхідності чекати внесення змін до цільової БД, але, оскільки зміни переносяться з певною затримкою, то в якийсь момент дані можуть відрізнятись.

## **УДК 621.396.96**

**Кондратенко О.П.**, д.т.н., професор, професор кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України, **Волков П.Ю.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України

## **РАДІОЛОКАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРИХОВАНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ У ЗОНІ ОХОРОНИ ОСОБЛИВО ВАЖЛИВИХ ДЕРЖАВНИХ ОБ'ЄКТІВ**

На теперішній час спостерігається інтенсивний розвиток систем ближньої радіолокації. Вони використовуються при побудові систем охорони стратегічних об'єктів від проникнення порушників і запобігання терористичних актів. У цих випадках об'єктом виявлення є людина, тобто біологічний об'єкт.

Для побудови систем охорони використовуються різні фізичні ефекти й методи. У доповіді розглядаються системи, що використовують радіолокаційні методи, при цьому висота установки антени локатора порівнянна з висотою об'єкта виявлення або більше його, а зона виявлення містить у собі як ближню зону (Френеля), так і далеку зону випромінювання антени.

Рішення завдань Національної гвардії (НГ) України припускає надійне й своєчасне виявлення протиборчих сил із застосуванням відповідного технічного оснащення, зокрема – методів і засобів біолокації.

По визначенню біолокацією називають метод дистанційного виявлення й діагностики людей або тварин, у тому числі за оптично непрозорими перешкодами, заснований на модуляції радіолокаційного сигналу коливальними рухами й переміщеннями органів біологічного об'єкта.

Біорадіолокатори (БРЛ), що випускають серійно на дійсний момент, призначені для виявлення людей і відстеження їхніх переміщень за будівельними конструкціями (наприклад, при проведенні антитерористичних операцій). Інші застосування БРЛ виходять за рамки обговорюваних питань.

У нашому застосуванні біорадіолокаційні системи забезпечують спостереження за живими об'єктами в умовах особливих і надзвичайних ситуацій – від порятунку людей, похованих під руїнами будинків, до потайливого спостереження за кримінальними або терористичними групами, що перебувають у будинку або ховаються за природними перешкодами.

Використання БРЛ дозволяє вирішувати наступні завдання:

- забезпечення безпеки охоронюваних територій з метою недопущення вторгнення третіх осіб;
- сканування транспортних засобів, кузовів причепів і контейнерів на предмет виявлення осіб, що незаконно перетинають прикордонні ділянки й митні пункти;
- виявлення поранених на полі бою;
- уловлювання мовних сигналів, видаваних людьми у випадках, при яких неможливий прямий слуховий контакт.

Для БРЛ важливими є наступні технічні характеристики:

- наявність автономного живлення й час роботи в автономному режимі;
- можливість ручного перенесення пристрою, його вага й габарити;
- простота використання й зручність сприйняття зображення;
- кут сканування місцевості;
- час виявлення нерухомої (якщо можливо) і людини, що перебуває в русі;
- матеріали, через які можливе виявлення людини приладом (цемент, цегла, сніг), і навколишнє оточення (суша, вода, повітря й т.п.);
- максимально припустима ширина оптично непроникної перешкоди, через яку можливе виявлення людини;
- максимально можлива дистанція, у межах якої БРЛ здатний виявити людину;
- точність визначення місця розташування людини.

Проведений аналіз указує на доцільність використання методу “просвітної” радіолокації для виявлення біологічних і інших приземних об’єктів.

Таким чином, радіолокатори розвідки наземних і надводних цілей успішно пройшли військові випробування в Прикордонних військах України й прийняті на озброєння МО України.

Радіолокатори можуть використатися для охорони сухопутних і водних ділянок державного кордону, для охорони військових і адміністративно-господарських об’єктів (склади, атомні електростанції, резиденції поважних осіб і т.д.) у будь-яких погодних умовах при відсутності оптичної видимості.

Стає доцільним проведення досліджень по використанню методів бістатичної радіолокації (у тому числі потайливої) для рішення задач спостереження за біологічними об’єктами в зоні проведення операції об’єднаних сил.

#### **УДК 621.436**

**Кравець А.М.**, к.т.н., доцент, доцент Українського державного університету залізничного транспорту, **Євтушенко А.В.**, к.т.н., доцент, доцент Українського державного університету залізничного транспорту

### **ДО ПИТАННЯ ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Доволі значна частина із всіх відмов дизельних двигунів технічних засобів, втому числі і військової та спеціальної техніки, приходить на елементи паливної апаратури (згідно деяких джерел ця цифра може сягати 90%). Більше половини усіх відмов паливної апаратури трапляється по причині забрудненості дизельного палива абразивними часточками та водою.

Абразивні часточки, які потрапляють у паливо, зношують робочі поверхні прецизійних пар паливної апаратури, що призводить до нерівномірності подавання палива у циліндри двигуна, погіршення процесу згоряння, підвищення витрати палива, порушення режиму роботи дизеля тощо. Вода зменшує в’язкість, погіршує прокачуваність палива, якість розпилення, випаровування та горіння.

Застосовувані на сьогоднішній день методи очищення палива від механічних забруднювачів і води (фізичні, хімічні та фізико-хімічні) далеко не завжди є високоефективними і іноді потребують значних витрат часу та енергії на реалізацію.

Було запропоновано в якості самостійного або додаткового заходу для покращення протизношувальних властивостей дизельного палива подрібнювати механічні домішки, що містяться в паливі, до розмірів менших ніж робочі зазори у парах тертя паливної апаратури, тобто менше 5 мкм. Для цього пропонується використовувати гідродинамічний диспергатор, який

відрізняється від інших диспергуючих пристроїв простотою конструкції, технологічністю, економічністю, високою ефективністю і не викликає труднощів при встановленні на транспортних засобах. Принцип подрібнення механічних домішок у гідродинамічному диспергаторі полягає у механічному руйнуванні при ударі об перепону під час руху з потоком палива. Під час удару об перепону паливо локально нагрівається, що сприяє видаленню з нього води.

Часточки розміром 5 мкм і менше є як би природною протизношувальною присадкою до палив. Вони здатні адсорбувати на собі полярно активні продукти окислення, які ізолюють таким чином неорганічну частину механічних домішок від поверхні тертя і попереджують зношення. При цьому, чим вище дисперсність часток, а як наслідок, і розмір питомої поверхні, тим більше їх адсорбційна активність. Такі часточки заповнюють впадини мікронерівностей і нівелюють поверхні тертя, що знижує питомі навантаження у них.

Також обробка дизельного палива за допомогою гідродинамічного диспергатора веде до його механо-хімічної активації, що пояснюється підвищенням температури в зоні удару об перешкоду. В результаті нагрівання в паливі проходять структурні перетворення, які разом з диспергуванням часток ведуть до покращення протизношувальних властивостей палив.

В лабораторних умовах було встановлено, що гідродинамічний диспергатор достатньо ефективно подрібнює часточки металу та пилу, що знаходяться у дизельному паливі. Залежно від перепаду тиску на диспергаторі кількість часток розміром  $\leq 5$  мкм збільшується в 3,32-4,45 рази, а сумарна кількість часток інших розмірів знижується у 3,16-4,45 рази.

Дослідження на машинах тертя показали покращення антифрикційних та протизношувальних властивостей дизельного палива після обробки його диспергатором.

Ефективність подрібнення часток залежить від тиску, під яким паливо подається у диспергатор та циклічності його обробки (кількості проходів через диспергатор). При цьому було встановлено, що номінальний режим обробки – це перепад тиску 0,4-0,5 МПа при кількості циклів – 14. Такий режим дозволяє, крім подрібнення часто, повністю видалити із палива воду при початковій її концентрації понад 3%.

В цілому ефективність застосування гідродинамічного диспергування дизельного палива з метою покращення протизношувальних властивостей останнього доведена.

Застосовувати такий метод можна, як для підготовки палива перед заправкою його у баки транспортних засобів, військової та спеціальної техніки так і безпосередньо на борту такої техніки, шляхом вбудовування диспергатора у штатну паливну систему.

## УДК 623.52

**Крюков О.М.**, д.т.н., професор, провідний науковий співробітник науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Мельников Р.С.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### МЕТОДИКА ПОБУДОВИ РІЗНИЦЕВОЇ СХЕМИ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ РІВНЯНЬ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ

Вирішення різних задач внутрішньої балістики та встановлення закономірностей процесу пострілу ґрунтуються на розв'язанні системи рівнянь, яка складається з основного рівняння піродинаміки (рівняння перетворення енергії), рівнянь, що виражають закон горіння пороху, а також рівнянь руху снаряду каналом ствола (КС).

Вказані вище рівняння внутрішньої балістики встановлюють зв'язок між миттєвими значеннями основних елементів пострілу, а саме –  $l$  (шляхом снаряду в КС від початку його руху),  $v$  (швидкістю руху снаряду відносно КС),  $\psi$  (відносним об'ємом порохового зерна, що згорів) та  $p$  (середнім тиском порохових газів на снаряд і стінки КС в заснарядному просторі).

Аналітичний шлях розв'язання рівнянь внутрішньої балістики передбачає виконання складних перетворень, прийняття припущень та застосовування спрощень, що веде до обмеженої точності отриманих рішень. Тому аналітичні розв'язки рівнянь внутрішньої балістики є наближеними. З огляду на можливість сучасних засобів обчислювальної техніки, доцільним є отримання рішення рівнянь внутрішньої балістики чисельним шляхом, наприклад, методом, запропонованим М.Є. Серебряковим.

Дослідження рівнянь внутрішньої балістики показує, що елементи  $v$ ,  $\psi$  та  $p$  можуть бути виражені як функції від  $l$  або його похідних  $l'$ ,  $l''$ ,  $l'''$  за часом (до третього порядку включно). Якщо прийняти час руху снаряду за незалежну змінну, а шлях за змінну, що розкладається в ряд, то можна застосувати ряд Тейлора для знаходження значень шляху  $l_{n+1}$  і його похідних на суміжній ділянці, яка відповідає часу  $t_{n+1} = t_n + \Delta t$ , при цьому мають бути відомі значення  $l_n$  і його похідних для попереднього моменту часу  $t_n$ . Таким чином можливо знайти усі елементи горіння пороху і руху снаряду.

Для побудови різницевої схеми необхідно:

- визначити перелік шуканих елементів пострілу;
- визначити перелік змінних, що входять до рівнянь внутрішньої балістики;
- сформулювати перелік умов заряджання, які є вихідними даними для моделювання процесу пострілу. Для того, щоб виключити неточність при розрахунках та при виведенні результатів обчислень, усі параметри, які характеризують умови заряджання, потрібно подавати в міжнародній системі

одиниць фізичних величин (незважаючи на те, що в переважній більшості джерел інформації вони подаються авторами у позасистемних одиницях);

– визначити сукупність параметрів та коефіцієнтів, які є похідними від умов заряджання і характеризують процес пострілу та обчислюються за значеннями наведених вихідних даних;

– визначити початкові умови для першого періоду пострілу (для  $t = 0$ ), оскільки відлік часу  $t$  ведеться з моменту початку руху снаряду;

– скласти рекурентні вирази для покрокового обчислення шуканих елементів пострілу для першого його періоду;

– визначити початкові умови для другого періоду пострілу (для  $t = t_{k1}$ ).

Момент  $t_{k1}$  закінчення першого періоду пострілу визначається за досягненням змінною  $\psi$  значення  $\psi = 1$ . Для моменту часу  $t_{k1}$  фіксуються значення усіх елементів пострілу, що відповідають кінцю горіння пороху:  $v_{k1}$ ,  $l_{k1}$ ,  $p_{k1}$ . Ці значення визначають початкові умови для другого періоду пострілу;

– скласти рекурентні вирази для покрокового обчислення шуканих елементів пострілу для другого його періоду. Кінцем другого періоду пострілу вважається виконання умови досягнення снарядом дульного зрізу:  $l \geq l_n$ , де  $l_n$  – довжина нарізної частини каналу ствола.

На першому (оціночному) етапі розв'язання рівнянь крок за часом  $\Delta t$  доцільно обирати таким, щоб отримати криві тиску  $p(t)$  і швидкості  $v(t)$ , які складаються з 20 – 30 точок від початку руху снаряду до його виходу з КС. На другому (уточнюючому) етапі розв'язання рівнянь крок за часом слід послідовно зменшувати до певного значення, після якого його подальше зменшення вже не приводить до змінювання кривих  $p(t)$  і  $v(t)$ , більшого, ніж задана межа відхилення  $\varepsilon$ .

#### УДК 354.4

**Лазебник С.В.**, к.військ.н., с.н.с, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Пилипенко В.М.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, полковник, **Поплавець С.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу ХНУПС, підполковник, **Гриценко Л.А.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, майор

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

Виконання обсягу завдань РХБ захисту існуючими силами і засобами з повним використанням можливостей військ РХБ захисту насамперед визначається своєчасною і якісною розробкою бойових документів та своєчасним доведенням завдань РХБ захисту до військ (сил). В свою чергу,

збільшення обсягу та різноманітності заходів управління надзвичайно ускладнюють зв'язки між різними процесами організації РХБ захисту, стрімко збільшують обсяг інформації, яка необхідна органам управління для здійснення управління силами та засобами РХБ захисту. За даних умов виникає нагальна потреба в адекватному аналізі та своєчасному реагуванні органів управління військ РХБ захисту на зміни в обстановці, прийняті обґрунтованих рішень тощо. Вказані особливості вимагають застосування в роботі органів управління військ РХБ захисту аналітичних методів, які спроможні забезпечити адекватну оцінку оперативності управління.

Аналіз існуючих методик розробки сітьових графіків показав, що для організації РХБ захисту під час підготовки до бойових дій найбільш придатними є сітьові графіки, в яких основним елементом є “робота”, а параметрами, що контролюються – “час-ресурси”. Метод мережевого планування дозволяє вибрати оптимальну послідовність дій, робіт, обґрунтовано розподілити ресурси, підвищити ефективність управлінських функцій. До ресурсів відносяться: персональні електронно-обчислювальні машини; засоби механізації штабної праці; особовий склад органів управління.

Запропоновано проводити роботи під час побудови сітьових графіків в ході організації РХБ захисту в такій послідовності: встановлюються мета та директивні строки виконання розробки та складання вузлових подій сітьової моделі (робіт); розподіл сил та засобів (ресурсів); визначення переліку та тривалості робіт; розподіл робіт між окремими виконавцями та визначення послідовності їх виконання; побудова початкового сітьового графіку та проведення його аналізу; коректування (оптимізація) сітьового графіку з метою його покращення; складання зведеного сітьового графіку та розрахунок його параметрів; вивчення обов'язків виконавцями відповідно з розробленим сітьовим графіком.

Адекватність розробленої моделі сітьового графіку, який моделюється, визначається: відповідністю переліку і черговості виконання окремих заходів моделі реальному процесу; використанням у моделі в якості тимчасових показників статистичних даних, отриманих у ході реальної організації органом управління завдань РХБ захисту.

На підставі отриманих даних проводиться аналіз початкового сітьового графіку для визначення ступеня відповідності його директивним строкам та поставленій меті. Якщо початковий сітьовий графік не відповідає встановленим директивним строкам, то спочатку проводиться повторна оцінка можливості зміни часових характеристик тих робіт, які не відповідають потрібним строкам.

З метою досягнення директивного строку організації органом управління завдань РХБ захисту здійснюється оптимізація сітьового графіку по параметру “час”, а потім по інших контролюємих параметрах. До основних прийомів оптимізації сітьового графіку по часу відносяться: заміна послідовного методу виконання робіт паралельним; зміна послідовності виконання робіт; перерозподіл наявних ресурсів часом між роботами, що виконуються. Значна

роль в оптимізації сітьових графіків належить обчислювальній техніці та іншим засобам механізації штабної праці. Особлива увага повинна приділятися використанню формалізованих документів.

Глибоке вивчення та впровадження в практику діяльності органів управління сітьових графіків дозволяє значно підвищити оперативність організації завдань РХБ захисту.

#### **УДК355.133.4**

**Лазутський А.Ф.**, к.військ.н., доцент, викладач кафедри тактико-спеціальної підготовки Національної академії Національної гвардії України, **Писарєв А.В.**, к.військ.н., доцент, доцент кафедри підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО РОЗВИТКУ КОМАНДНИХ І МЕТОДИЧНИХ НАВИЧОК КУРСАНТІВ**

Формування офіцерських якостей випускників військових ВНЗів забезпечується всім навчально-виховним процесом ВНЗу на основі реалізації навчальних планів і програм. Важливою складовою частиною цієї роботи є прищеплення курсантам командних і методичних навичок, необхідних офіцеру-єдиноначальнику, керівнику і вихователю підлеглих.

Відповідно до вимог Командувача Національної гвардії України у всіх військово-навчальних закладах повинні розроблятися і здійснюватися заходи щодо прищеплення курсантам командних і методичних навичок. Пропоновані заходи призначені для надання методичної допомоги і забезпечення єдності підходу у розробці цих заходів. Вони допоможуть установити єдині вимоги і систематизувати роботу вишів щодо прищепленню курсантам навичок з командування, навчання і виховання особового складу.

Рекомендації не можуть врахувати всього різноманіття умов, що існують у ВНЗах, різноманітного профілю підготовки і передбачає творчий підхід до розробки плануючої і облікової документації й решти матеріалів.

При розробці заходів необхідно виходити від вимог, дотримання забезпечує якісне планування і ефективну роботу щодо реалізації заходів. Основними з цих вимог є:

1. Відповідність заходів, що плануються, меті і завданням навчання і передусім необхідному рівню практичної підготовленості випускника вишу для служби у військах. Це повинно знаходити відбиття у забезпеченні відповідних заходів комплексного плану цільовим установкам навчальних програм.

2. Комплексність. Ця вимога досягається визначенням заходів на кожний курс і семестр по всіх підрозділах (кафедри, відділи, навчальні підрозділи), що забезпечують формування тої чи іншої навички, використанням всіх форм і методів роботи для прищеплення основних навичок, узгодженням діяльності командування вишу і кафедр.



3. **Обов'язковість.** Намічені заходи повинні точно в термін виконуватися всіма навченими і відповідальними за це особами. Курсанти, що не виконали встановлених планом мінімальних норм щодо формування навичок, розглядаються як ті, що мають заборгованість з практичних залікових завдань і допускаються до семестрових іспитів тільки за дозволом начальника вишу.

4. Планувальні документи повинні бути зручними для постійного користування, аналізу та оперативного контролю за виконанням заходів кожним курсантом.

5. При плануванні всієї роботи щодо прищеплення командних і методичних навичок слід максимально використовувати чинні документи Міністерства оборони, статутами та настановами Збройних Сил України, положеннями Міністерства освіти і науки, а також навчальні програми, навчально-методичні матеріали, програми бойової підготовки, керівництва, інструкції та решту керівних документів Національної гвардії України.

Основні прищеплювані навички складаються з елементів (складових навичок). Наприклад, навички щодо управління взводом складаються з таких елементів, як управління взводом в наступі, управління взводом в обороні, на марші тощо.

При плануванні розробки навичок вказуються семестри (курс навчання), кількість годин, що відводяться навчальними програмами на практичні види занять, середній час (кількість спроб), що планується на одного курсанта для вироблення у нього певних навичок.

Розрахунок середнього часу  $T_{к\text{сер}}$  виконання курсантом функціональних обов'язків певної посадової особи здійснюється за формулою:

$$T_{к\text{сер}} = \frac{\sum k_i T_i m_i}{n},$$

де:  $T_{к\text{сер}}$  – середній час виконання обов'язків посадової особи кожним курсантом;

$T_i$  – час кожного заняття, на якому формуються певні навички;

$m_i$  – кількість курсантів, що одночасно діють в ролі посадової особи на даному ( $i$ -му) занятті;

$n$  – кількість курсантів у навчальній групі;

$k_i$  – коефіцієнт ефективності використання навчального часу. Для заняття у полі  $k_i=0,5\dots0,7$ ; для заняття у класі  $k_i=0,8$ .

Коефіцієнт ефективності  $k_i$  розрахований на основі узагальнення багаточисельних фактичних даних. Враховуючи коефіцієнт  $k_i$ , можна отримати “чистий” час для практичних дій курсанта щодо придбання навичок. При цьому з часу, що відводиться на заняття, виключається час на переїзди, роботу викладача (вступну частину, організацію роботи (заняття), уведення в обстановку, розбір тощо). У залежності від конкретних умов у кожному ВНЗ можна обчислити свої значення  $k_i$ .

**УДК 355.424.4**

**Левченко М.А.**, к.військ.н, доцент, Національний університет оборони України ім. Івана Черняхівського, полковник, **Паталаха В.Г.**, к.військ.н, доцент, Національний університет оборони України ім. Івана Черняхівського, полковник

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ ТАКТИЧНИХ ЗМІШАНИХ ЗЕНІТНИХ ГРУП ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНО- АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ПРИКРИТТЯ ВІЙСЬК ТА ОБ'ЄКТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Аналіз кардинальних змін у характері збройної боротьби з використанням сучасних засобів повітряного нападу (ЗПН), у тому числі – з урахуванням досвіду, який набувається в умовах проведення операції об'єднаних сил на сході України, при існуючому стані парку озброєння та військової техніки (ОВТ) зенітних ракетних військ (ЗРВ) призводить до виникнення певних протиріч в теорії та практиці побудови системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття військ та об'єктів.

Одним із напрямків вирішення даних протиріч може бути створення комбінованого зенітного комплексу (КЗК), який повинен забезпечити прикриття об'єктів в складних умовах обстановки. Оснащення зенітних частин і підрозділів КЗК з різноманітними способами виявлення та супроводу ЗПН, з використанням різних видів локації, з набором засобів ураження різних типів, відповідає загальній тенденції розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) ЗРВ провідних країн світу.

Можливим шляхом вирішення зазначених протиріч в сучасних умовах може бути створення тактичних змішаних зенітних груп (ТЗЗГ), які за функціональністю аналогічні КЗК і можуть застосовувати різні принципи виявлення ЗПН, супроводження та обстрілу повітряних цілей з використанням різних видів локації, способів та методів наведення ракет в залежності від умов обстановки і, за рахунок цього, компенсувати недоліки одних бойових засобів за рахунок переваг інших.

**УДК 004.9:623.618**

**Лісцин В.Е.**, науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКСПЕРТНИХ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ, ПРОВЕДЕННЯ ТА АНАЛІЗУ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ**

У питаннях планування та підготовки військових та спеціальних операцій Національна гвардія України (НГУ) поступово переходить на рішення та стандарти Північноатлантичного альянсу (НАТО). Таки підходи потребують застосування сучасні інформаційних технологій для отримання та аналізу інформації щодо місцевості проведення спеціальних операцій. В країнах НАТО вже кілька десятиліть застосовуються комп'ютерні програмні комплекси, засновані на геоінформаційних технологіях та експертних системах для моделювання на електронній карті бойових дій та спеціальних операцій, з метою зменшення часу на підготовку картографічного матеріалу та штабних документів.

Застосування подібних технологій у діяльності НГУ дозволило б автоматизувати вирішення, наприклад, наступних задач:

вибір цілей та високоточне наведення у системах автоматичного та напівавтоматичного управління вогнем;

відстеження трас спеціальних перевезень та вирішення логістичних завдань і завдань матеріально-технічного забезпечення підрозділів;

аналіз захищеності особливо важливих об'єктів, складів озброєння та матеріально-технічних засобів;

отримання координат розташування підрозділів на полі бою у режиму реального часу;

побудова зон ізоляції районів хімічного забруднення та екологічних катастроф і оптимальне розташування підрозділів уздовж периметрів таких зон з урахуванням багатьох факторів та особливостей місцевості;

створення цифрових топографічних систем підтримки прийняття рішень у внутрішню ідеологію яких покладено набір інструментів буферного та оверлейного аналізу місцевості на електронній карті, побудова зон видимості і досяжності при пересуванні підрозділів, розрахунку уклонів та перетинів рельєфу, тощо.

Підхід, що суттєво спрощує вирішення наведених вище задач полягає у формуванні типових сценаріїв проведення спеціальних операцій. Це забезпечує повторне застосування рішень, типізацію та масштабування даних при здійсненні інформаційного забезпечення при підготовці спеціальних операцій підрозділами НГУ.

Наступним кроком може стати формування бібліотек таких типових сценаріїв та забезпечення можливості їх спільного використання. Будучи поєднаним із можливостями геоінформаційних технологій та геопросторового аналізу даних на електронній карті такої набір алгоритмів та сценаріїв може стати потужним інструментом інформаційного забезпечення підрозділів НГУ.

Але, постає питання можливості інтегрування бібліотеки стандартних алгоритмів із програмними оболонками геоінформаційних систем (ГІС). Таке спряження зазвичай виконується на рівні форматів даних, коли реалізується обмін інформацією, що має загальну для систем, заснованих на геоінформаційних технологіях структуру (шейп-файли, географічно прив'язані

растрові дані, аерофотознімки). Проте, не вирішеним залишається питання навчання персоналу який буде створювати подібні моделі – адже ж, до таких операторів висуватимуся вимоги досконального знання принципів програмування, геоінформаційних технологій, сутності функціонування, можливостей застосування та обмежень стандартних алгоритмів, які зберігаються у бібліотеках.

Пропонується альтернативний підхід до вирішення цього питання – в середині оболонці геоінформаційної системи створюється спеціальний модуль, так званої, експертної системи геопросторового аналізу. Робота в такій експертній системі взагалі не вимагає від користувача жодних навичок програмування – у візуальному режимі, цеглинка до цеглинки, він будує дерево рішень для вирішення проблемного питання, що виникає у процесі моделювання абр планування операцій. Елементи дерева рішень можуть реалізовувати звичайні функції геопросторового аналізу (наприклад, виділення на карті всіх підрозділів, які мають на озброєнні певний тип вогневих засобів). Також, здійснюються і більш складні, спеціалізовані алгоритми – побудова зони спостереження навколо об’єктів, вказаних на електронній карті, побудова траси та зони спостереження розвідувального безпілотного літального апарата (БПЛА), тощо.

На даний час у експертній системі реалізовано три потужних групи операцій, склад яких наведений на рис.1.



Рисунок 1 – Типові операції у експертній системі

За допомогою елементарних операцій на електронній карті можливо будувати досить складні практичні моделі. Елементарні операції у цьому контексті виконують роль своєрідних “цеглинок”, поєднуючи які, користувач створює нові складні операції. Зокрема, для спрощення процесів планування,

аналізу та підготовки даних для інформаційної підтримки службово-бойової діяльності, що здійснюються підрозділами НГУ, у поточній версії експертної системі реалізовано субмоделі спеціальних операцій геопросторового аналізу:

– відтворення зон досяжності при пересуванні групи з певною швидкістю та протягом певного часу у визначеному напрямі (або у всіх можливих напрямках);

– побудова траси розвідувального БПЛА з урахуванням його швидкості та висоти польоту у певних точках траси, та побудова зони фотографування, з урахуванням параметрів фотоапаратури, що встановлена на літаку;

– автоматична побудова зон спостереження у певних точках розташування спостерігачів.

У процесі побудови дерева рішень формується деякий алгоритм вирішення на електронній карті певного службово-бойового завдання підрозділу НГУ. Такий алгоритм може бути збережений у спеціальному форматі, у вигляді елемента бібліотеки алгоритмів для планування та проведення операцій підрозділами НГУ.

Експертну систему геопросторового аналізу реалізовано у вигляді програмного модулю, який працює із векторними шарами, завантаженими у електронну карту ГІС “Інструмент” (рис. 2).

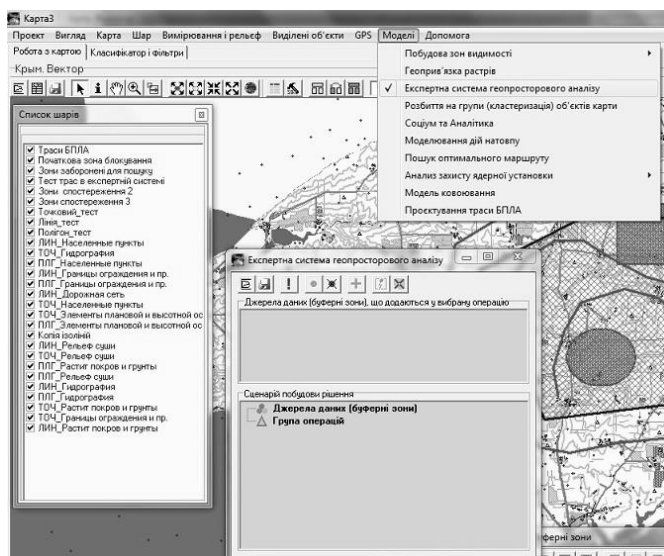


Рисунок 2 – Відображення головного вікна експертної системи

Під сценарієм у експертній системі, взагалі розуміється послідовність операцій, у результаті автоматичного виконання якої, здійснюється геопросторових аналіз об’єктів карти, створюються буферні зони та нові шари електронної карти, формуються моделі і рішення. Сценарії зберігаються у XML-форматі – файлі, сформованому у вигляді ієрархічної структури. Це і є дерево рішень, у якому кожен вузол може групувати деяку послідовність операцій.

У розгорнутому стані цей файл сценарію виглядає досить складним. Але, користувачеві зовсім не потрібно уявляти всі тонкощі XML-формату. Важливо, тільки, уяснити ієрархічну структуру даних, що містяться у ньому. На верхньому рівні ієрархії міститься перший вузол, який розгортається відображаючи дочірні вузли другого рівня. Кожен з цих дочірніх вузлів може, в свою чергу, також розгортатися, відображаючи дочірні вузли наступних рівнів. Вузол може мати довільну кількість дочірніх вузлів або не мати жодного. У останньому випадку вузол стає термінальним. Побудова сценарію виконується у головному вікні експертної системи за допомогою візуальних засобів програмування.

Група операцій в експертній системі відіграє роль своєрідного контейнеру для інших операцій, результатів цих операцій та джерел даних, які створюються на карті у вигляді буферних зон. Усі ці елементи стають дочірніми вузлами по відношенню до вузла групи операцій (рис. 3).

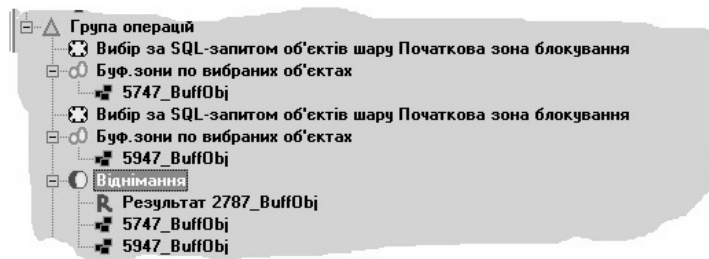


Рисунок 3 – Група операцій, як контейнер для інших операцій, джерел даних та результатів

Сценарій пов'язаний із деревом рішень. Програмний інтерпретатор експертної системи знаходить у дереві рішень вузол групи операцій найвищого (першого рівня), а потім, послідовно здійснює вибір, аналіз та виконання кожної операції, які визначені у дочірніх вузлах цієї групи операцій. Після того як всі операції в групі будуть виконані, інтерпретатор знаходить наступний вузол групи, який є дочірнім по відношенню к груповому вузлу першого рівня. Для знайденої групи повторюється процес знаходження дочірніх вузлів операцій, їх аналізу та виконання. І так продовжується, доки інтерпретатор експертної системи не обробить останній, термінальний вузол дерева рішень (рис. 4).



Рисунок 4 – Послідовність обходу дерева рішень та виконання операцій у експертній системі

Перспективним напрямом розвитку цієї системи може стати додання до її можливостей елементів автоматичної обробки аерофотознімків, отриманих з безпілотних літальних апаратів. Це дозволить автоматично виявляти та класифікувати об'єкти на знімках.

## **УДК 519.8**

**Луцьов О.Ю.**, заступник начальника гуманітарного факультету з навчальної роботи Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ВИЗНАЧЕННЯ СПОСОБУ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛЕТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОПЕРАЦІЇ ПО ПРИПИНЕННЮ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ**

Відсутність тактичних прийомів застосування БПЛА при проведенні спеціальної операції по припиненню масових заворушень знижує ефективність розвідки. Основним показником раціональності тактичного прийому є успішне виконання завдання, яке чисельно можна характеризувати імовірністю його рішення, що залежить від наступних факторів: повноти використання можливостей БПЛА та умов обстановки.

Кількість способів виконання поставленого завдання, як сукупності тактичних прийомів, можна оцінити виконавши декомпозицію способу дій, розділивши його на тактичні прийоми, і по кожному прийому знайти альтернативи. Якщо таких прийомів буде  $n$ , то по кожному  $i$ -му прийому буде  $m_i$  альтернатив, загальне число  $N$  способів дій БПЛА, кожен з яких відрізняється хоча б однієї з альтернатив будь-якого прийому, дорівнюватиме:

$$N = m_1 \cdot m_2 \cdot \dots \cdot m_n.$$

Так, наприклад, при виборі способу застосування БПЛА, необхідно:

– визначити кількість місць масових заворушень у місті (перший елемент тактичного прийому). Кількість місць (альтернативних варіантів) проведення розвідки –  $m_1=2$ ;

– визначити маршрут руху БПЛА (другий елемент тактичного прийому). Існує три альтернативні варіанти маршруту: за напрямом, заздалегідь спланований, за вимогою, згідно завданню розвідки –  $m_2=3$ ;

– вибрати висоту польоту БПЛА (третій елемент). Будемо вважати допустимими чотири альтернативи: висота до 50 метрів, висота до 150 метрів, висота до 300 метрів та змінний профіль висоти –  $m_3=4$ ;

– визначити кількість БПЛА у групі (четвертий елемент): один або декілька –  $m_4=2$ ;

– вибрати спосіб керування БПЛА (п'ятий елемент): ручне керування оператором, напівавтоматичне керування, політ за заданою програмою (автоматичне керування) –  $m_5=3$ ;

– вибрати швидкість польоту БПЛА (шостий елемент): постійна швидкість на протязі польоту, зміна швидкість та з можливістю зупинки над точками розвідки –  $m_6=3$ ;

– вибрати полосу розвідки (сьомий елемент): вузька (для деталізації даних розвідки), середня, широка (для отримання загальної інформації з точки розвідки) –  $m_7=3$ ;

– визначити інтенсивність подій спеціальної операції (восьмий елемент): низька, середня, висока –  $m_8=3$ ;

– урахувати характеристики натовпу (дев'ятий елемент): агресивний, панічний, повстанський, експресивний –  $m_9=4$ . В залежності від типу натовпу можуть змінюватися попередні елементи.

Поєднання тактичних прийомів в систему, дозволяє визначити раціональний спосіб виконання завдання з розвідки БПЛА. Загальна кількість способів дій БПЛА оцінюється:

$$N = 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 = 15552$$

Велика кількість способів дій БПЛА при розвідці ускладнює вибір варіанту дій. Вплив на вибір способу виконання завдання робить невизначеність, пов'язана з неповнотою даних про обстановку і можливі дії натовпу. При вирішенні подібних завдань проводиться висування гіпотез, що заповнюють відсутні відомості. Наочному уявленню можливої безлічі тактичних прийомів сприяють сітьові моделі. Раціональність кожного тактичного прийому вимагає вказівки того критерію, за яким він повинен бути найкращим, – це гарантує ефективне (з найбільшою ймовірністю) виконання завдання. Для вибору раціонального способу дій БПЛА використовується морфологічний аналіз, який полягає в упорядкованому способі розгляду завдання і отриманні систематизованої інформації з усіх можливих варіантів її вирішення. Морфологічний аналіз проводиться в наступному порядку: здійснюється точна словесна формулювання розв'язуваної проблеми, під якою можна розуміти постановку розв'язуваної завдання; ретельно виявляються всі важливі елементи, від яких залежить її рішення (для цієї мети використовується метод ієрархій, заснований на попарном порівнянні елементів і відборі тих з них, які надають найбільш суттєвий вплив на кінцевий результат рішення задачі); визначаються можливі значення цих елементів; виявляються можливі їх поєднання; оцінюються допустимі альтернативи кожного елемента, а також їх можливі поєднання для вирішення даної задачі; по відносній цінності і важливості кожного елемента і їх поєднань вибирається найкращий по критерію рішення.



## **УДК 528.29**

**Мазур В.Ю.**, к.військ.н., доцент, докторант докторантури Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, полковник, **Олексієнко Б.М.**, д.військ.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідного відділу Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

### **МІЖВІДОМЧИЙ МОРСЬКИЙ ЦЕНТР В СИСТЕМІ ВИСВІТЛЕННЯ НАДВОДНОЇ ОБСТАНОВКИ, ЙОГО ЗАВДАННЯ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИКОНАННЯ**

Міжвідомчий морський центр (далі – Центр) є окремим структурним підрозділом регіонального управління Морської охорони (РУМО), який підпорядковується начальнику РУМО, його першому заступнику та призначений для якісного моніторингу обстановки в територіальному морі, внутрішніх водах та виключній (морській) економічній зоні України (В(М)ЕЗУ), подій які відбуваються у світі, потенційних загроз державі та для забезпечення повсякденного управління оперативно-службовою діяльністю органів (підрозділів), суб'єктів інтегрованого управління кордонами (СІУК), які здійснюють свою діяльність на морі.

Робота Центру здійснюється на постійній основі, під керівництвом першого заступника начальника РУМО – начальника штабу.

До складу Центру, при повсякденному режимі роботи, входять представники зі штатних підрозділів (або спеціально допущений до несення оперативно – чергової служби персонал) РУМО, Військово-Морських Сил Збройних Сил України, Повітряного командування «Південь» Збройних Сил України, Адміністрації морських портів України, Державного морського рятувально-координаційного центру, Міністерства інфраструктури України, Державного агентства рибного господарства України, Державної екологічної інспекції України та Українського гідрометеорологічного центру (далі – суб'єкти інтегрованого управління кордонами (СІУК)) відповідно до вимог спільної Інструкції. На Центр покладаються завдання відповідно до його призначення та специфіки діяльності суб'єктів інтегрованого управління кордонами. А саме: цілодобовий моніторинг обстановки в територіальному морі, внутрішніх водах, (В(М)ЕЗУ) та результатів оперативно-службової діяльності органів; підтримання, в частині, що стосується, інформаційної взаємодії та обмін поточними даними; виявлення та встановлення нових загроз безпеці державного кордону, їх оцінка; оцінка внутрішніх та зовнішніх чинників, що впливають на стан охорони кордону; моніторинг нових та існуючих форм і способів протиправної діяльності та підготовка на підставі всебічного аналізу інформації з різних джерел, насамперед, структурних підрозділів органів охорони кордону, загонів морської охорони та взаємодіючих органів, висновків та пропозицій щодо реагування на виявлені

загрози, у вигляді аналітичних (інформаційних) зведень, аналітичних довідок, безперервне і своєчасне інформування керівництва та посадових осіб визначених органів (підрозділів) про елементи обстановки, формування на їх основі пропозиції для прийняття рішення відповідними начальниками по реагуванню на її зміни, підготовка організаційно-розпорядчих документів та забезпечення повсякденного контролю за оперативно-службовою діяльністю органів (підрозділів).

Основними способами виконання завдань Центру є:

організація роботи вертикалі оперативно – чергової служби СІУК та безпосереднє несення оперативно-чергової служби з метою забезпечення виконання завдань, покладених на СІУК в межах територіального моря, внутрішніх вод та В(М)ЕЗУ; комплексний моніторинг обстановки на ділянках (зонах, секторах) відповідальності СІУК та суміжних країн, селекція виявлених загроз, визначення спільних та нових індикаторів ризику (ознак протиправної діяльності) та опрацювання відповідних продуктів аналізу ризиків; збір (обробка), узагальнення, аналіз та оцінка отриманої з різних джерел інформації про надводну обстановку та підготовка пропозицій для прийняття рішення відповідними начальниками; координація опрацювання й постійне оновлення інформаційно-довідкових матеріалів на автоматизованих робочих місцях Центру, які необхідні для оперативної оцінки обстановки та прийняття рішень; контроль готовності та забезпечення використання чергових сил (засобів) і резервів (спеціально визначеного персоналу) СІУК відповідно до рішення щодо їх застосування на добу; вживання заходів щодо збереження державної таємниці та дотримання режиму секретності у приміщеннях Центру.

**УДК 621.396.677**

**Майборода І.М.**, к.військ.н., доцент, завідувач кафедри військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

## **АНАЛІЗ ПРОСТОРОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК БІКОНІЧНОЇ АНТЕНИ ДЛЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ НАДШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ**

Для випромінювання надширокосмугових (НШС) сигналів відеоімпульсного типу з коефіцієнтом перекриття  $K_{\text{пер}} > 4$  необхідно використовувати антенні системи, які мають постійний вхідний опір в широкій смузі частот для забезпечення узгодження антени і фідерного тракту. За умови всеспрямованості антени в азимутальній площині для здійснення функціонального подавлення та ураження довільно розташованої електронної апаратури доцільно застосовувати біконічну антену, яка може забезпечити задовільне узгодження в смузі частот в декілька октав. В кутомірній площині така антена формує однопелюсткову діаграму спрямованості (ДС), ширина променя якої залежить від частоти.

В роботі для аналізу характеристик біконічної антени застосовується асимптотичний метод, в якому для розв'язання задачі збудження випромінювача доцільно скористатися методом крайових хвиль, тобто рішення для ДС може бути представлено у вигляді суми наближення Кірхгофа та крайових хвиль, діаграми яких представляють собою різницю ДС рішення Зомерфельда для крайової хвилі клина й відповідного виразу в наближенні Кірхгофа.

ДС біконічної антени, розрахована за допомогою асимптотичного методу, наведена на рис. 1, а і б для значень  $a/\lambda=0,9$  і  $a/\lambda=4,6$  ( $a$  – довжина огинаючої біконуса,  $\lambda$  – довжина хвилі) відповідно.

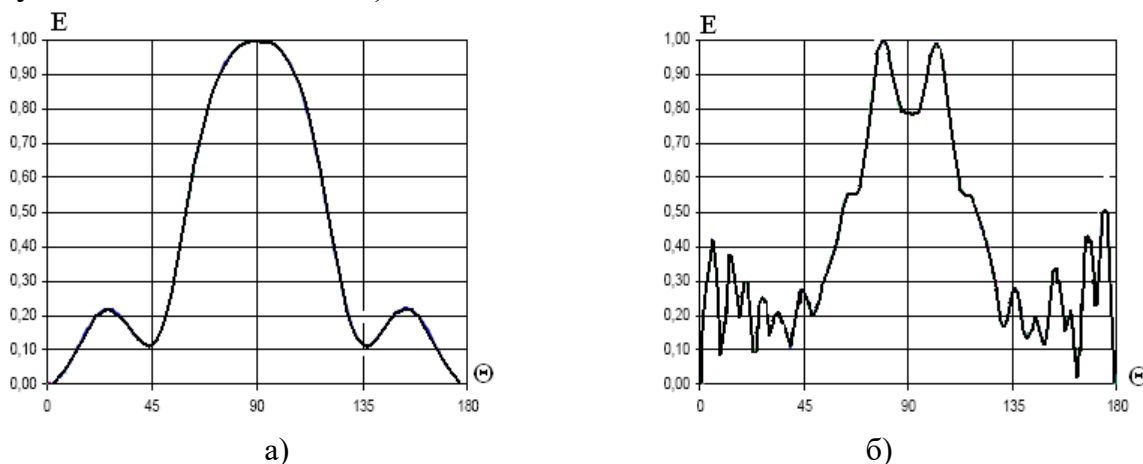


Рисунок 1 – Нормована ДС біконічної антени

Проведений аналіз показав, що біконічна антена при виборі кута при вершині  $\Theta_0=660$  забезпечує широкосмугове узгодження на рівні  $-10$  дБ. Нижня частота узгодження визначається розміром антени та її можна оцінити за умови  $a/\lambda=0,3$ . На високих частотах в центрі головної пелюстки можуть спостерігатися провали до 2 дБ.

#### УДК 354.4

**Малюга В.Г.**, к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник, **Бабенко О.І.**, к.військ.н., доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Мазін П.К.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Косенко В.П.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС

### ПОГЛЯДИ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ПОНЯТТЯ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ

У військовому мистецтві базовими поняттями є “збройна боротьба”, “воєнні і бойові дії”, “види, форми, способи воєнних (бойових) дій” тощо. Вони використовуються при розробці концептуальних положень по застосуванню

Збройних Сил, настанов, бойових статутів видів і родів ЗС, військ (сил) і інших документів, в практиці оперативної і бойової підготовки органів управління військ (сил), в освітньому процесі ВВНЗ і науковій роботі.

При цьому основоположним поняттям, на наш погляд, є “збройна боротьба”. Вона, як і будь-яке складне явище, має свої показні ознаки. До найважливіших з них можна віднести: рівень (масштаб) протиборства, організацію, характер, порядок дій військ (сил) і тому подібне. Кожна з ознак характеризує одну з найбільш істотних сторін збройної боротьби і виражається відповідним поняттям. Поняття військового мистецтва є логічно оформленою думкою про одну найбільш істотну (примітну) сторону збройної боротьби.

По сукупності понять можна отримати цілісне уявлення про характер протиборства сторін із застосуванням військової сили.

#### **УДК 623.445**

**Манжура С.А.**, ад’юнкт докторантури та ад’юнктури Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Баулін Д.С.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

### **ДОСЛІДЖЕННЯ БРОНЕСТІЙКОСТІ БАГАТОШАРОВИХ БРОНЬОВАНИХ СТРУКТУР ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ**

Розробкою нових засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ) займаються в даний час практично у всіх розвинених країнах світу. Паралельно з розробкою нових, проводиться робота з модернізації наявних ЗІБ. При цьому, досить високий на сьогоднішній день рівень захисних властивостей сучасних бронематеріалів можливо підвищити шляхом використання нових технологій виробництва.

Один з таких напрямків – створення, на основі багатошарових пакетів металів, полегшених захисних структур, які забезпечують захист при впливі куль сучасної стрілецької зброї

Нарівні з інтенсивним розвитком даного напрямку зростає потреба в методиках і математичних моделях, які дозволяють прогнозувати балістичні властивості нових матеріалів. Однак проведення експерименту з оцінки балістичної стійкості зразків багатошарових броньових структур і подальше порівняння отриманих результатів є невід’ємною частиною такого роду досліджень

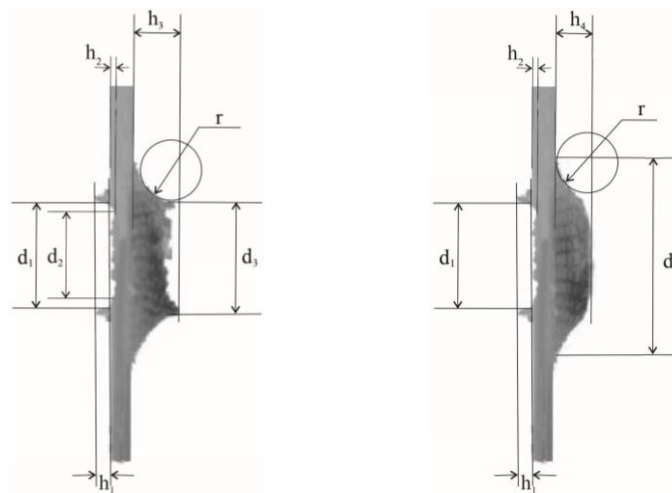
Вибір методики експериментального дослідження оцінки взаємодії високошвидкісного елемента з броньовою перешкодою обумовлюється

складністю ударно-хвильової дії. Незважаючи на наявність публікацій, присвячених розробці методик проведення таких експериментальних досліджень, має місце недостатня вивченість процесів високошвидкісного зіткнення вражаючого елемента з перешкодою. Практично всі методики розглядають даний процес як “пробиття” або “непробиття” перешкоди. Однак необхідно отримати певні кількісні характеристики такої взаємодії.

У зв'язку з цим в Національній академії Національної гвардії України (НА НГУ) були проведені експериментальні дослідження балістичної стійкості зразків багатошарових броньових структур за методикою, розробленою в НА НГУ спільно з Національним науковим центром “ХФТІ”.

Відповідно до цієї методики, за кількісну характеристику оцінки взаємодії вражаючого елемента з перешкодою було прийнято (рис. 1):

- при наскрізному пробитті – величина відгибу у бік руху кулі ( $h_3$ , мм);
- при непробитті – величина вигину з тильного боку ( $h_4$ , мм).



а) – при пробитті

б) – при непробитті

Рисунок 1 – Параметри контролю зразків

Вибір даних параметрів узгоджується з вимогами ДСТУ В 4103-2002 за оцінкою величини заперешкодної деформації.

Експериментальні дослідження проводилися за оцінкою балістичної стійкості зразків багатошарових броньових структур 6-го класу захисту.

Для проведення досліджень застосовувалося:

- зразки багатошарових броньових структур 6-го класу захисту;
- 7,62-мм снайперська гвинтівка Драгунова СВД та 7,62-мм гвинтівковий патрон з кулею “Б-32”.

На експериментальні дослідження були представлені по 10 зразків багатошарових бронеелементів товщиною 10 мм таких структур (табл. 1):

Таблиця 1 – Параметри зразків бронематеріалів

№ структури	Перший шар Сталь “У12А”, мм	Другий шар Сталь “Ст.3”, мм
1	-	10
2	1	9
3	2	8
4	3	7
5	4	6
6	5	5
7	6	4
8	7	3
9	8	2
10	9	1
11	10	-

Стрільба проводилася по 3 пострілу у кожен бронеелемент (30 пострілів у структуру) з визначенням величин  $h_3$ ,  $h_4$  (рис. 1). У ході експерименту були отримані значення даних величин при різних структурах бронеелементів.

Візуальне спостереження під час експерименту показало, що структури № 10 і 11 були розколоті і визначити величину вигину (відгину) з тильного боку не виявилось можливим.

Обробка отриманих експериментальних даних проведена згідно методики обробки статистичних даних.

Отримані експериментальні дані показують, що структури від 1 до 6 пробиті наскрізь, а 7-9 виявилися не пробиті і тому прийнятні для подальшого використання в засобах бронезахисту.

Для перевірки адекватності моделі був застосований коефіцієнт детермінації. Значення коефіцієнта детермінації дорівнює 0,997, що свідчить про тісний зв'язок між отриманою моделлю й експериментальними даними.

Отримані результати доводять адекватність проведених експериментальних досліджень по даній темі. Рівняння регресії дозволяє знайти величину вигину (відгину) з тильного боку у залежності від структури бронеелементу.

**Висновок.** Створення нових конструкцій ЗІБ з використанням найсучасніших технологій повинні привести до суттєвого підвищення їх захисних характеристик, що має дуже велике значення для подальшого розвитку даного напрямку техніки.

У зв'язку з цим сучасний стан та прогноз розвитку ситуації, а також конкретні пропозиції щодо використання новітніх досягнень науки і техніки в даній області, стануть значущим внеском у формування науково-технічної політики в галузі створення нових матеріалів для ЗІБ. Крім того, вони сприятимуть реалізації положень Концепції розвитку Національної гвардії України.

Зниження ваги ЗІБ і бойової екіпіровки, вдосконалення їх захисних та експлуатаційних властивостей сприятиме скороченню безповоротних бойових

втрата особового складу і підвищення ефективності бойових можливостей підрозділів НГУ.

#### **УДК 351.74**

**Медвідь М.М.**, д.е.н., с.н.с., начальник методичного відділу навчально-методичного центру Національної академії Національної гвардії України, **Зверєв М.В.**, співробітник КП “Київський міський бізнес-центр” виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації)

### **РОЗВИТОК ІНСТИТУТУ ІНСТРУКТОРІВ ЯК ПЕРЕДУМОВА КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ**

В Україні відсутні достатні умови соціального захисту учасників бойових дій, що сприяє зростанню рівня соціальної напруги в суспільстві. Як наслідок – з’являються варіанти механізмів соціального захисту людей з сформованими військовими компетентностями, що можуть функціонувати без участі державних інститутів. Один з них базується на взаємовигідній міжнародній співпраці.

Вигодами для держав у такій співпраці є:

для України – надання допомоги учасникам бойових дій (колишнім військовослужбовцям) у питаннях соціального захисту, зокрема їх реабілітації та працевлаштування;

для країн НАТО – отримання досвіду у вирішенні питань соціального захисту учасників бойових дій та отримання найманих працівників з сформованими військовими компетентностями й досвідом бойових дій, які успішно використовуються у професійній підготовці військовослужбовців військових формувань країн НАТО.

Крім позитивних сторін згаданого механізму є і негативні: загроза збереженню державної таємниці, втрата людського ресурсу державою, який можна в подальшому використовувати у службово-бойовій діяльності, у військово-патріотичному вихованні молоді, у формуванні в іншого населення держави військових компетентностей (участь у підготовці офіцерського складу, у тому числі за програмою підготовки офіцерів запасу, у підготовці сержантів, у формуванні первинних військових компетентностей під час викладання предмету «Захист вітчизни» у загальноосвітніх школах та інших предметів у військових ліцях та ліцях з посиленою військово-фізичною підготовкою).

Елементами соціального захисту людей з сформованими військовими компетентностями є адаптація до цивільного життя, що включає підготовку, перепідготовку, підвищення кваліфікації за цивільними спеціальностями. Для держави даний варіант є не результативний в умовах росту рівня безробіття.

Альтернативним варіантом вищевикладеним є створення школи військового інструктора, місія якої навчити людей з сформованими військовими компетентностями формувати їх у інших. На таку професію є

попит. Є необхідність створення додаткових посад військових інструкторів у вищих військових навчальних закладах, у військових навчальних центрах, у підрозділах підготовки за програмою офіцерів запасу, військових ліцеях та ліцеях з посиленою військово-фізичною підготовкою, загальноосвітніх школах.

Підготовку військових інструкторів передбачають і стандарти НАТО, на які переходять військові формування України.

Такий механізм підвищить соціальний захист людей з сформованими військовими компетентностями (учасників бойових дій), сприятиме спаду рівня соціальної напруги в суспільстві та підвищить рівень воєнної безпеки держави у майбутньому.

На підставі існуючої нормативно-правової бази України нами розроблено ініціативи щодо соціального захисту учасників антитерористичної операції та поширення досвіду ведення бойових дій (додаток), що є пропозиціями до проекту рекомендацій круглого столу.

Додаток

Ініціативи щодо соціального захисту учасників антитерористичної операції та поширення досвіду ведення бойових дій  
(на виконання указу Президента України від 18.03.2015 № 150/2015 “Про додаткові заходи щодо соціального захисту учасників антитерористичної операції”, постанови Кабінету міністрів України від 23 листопада 2016 р. № 975 “Про надання державної цільової підтримки деяким категоріям громадян для здобуття професійно-технічної та вищої освіти” та розпорядження Кабінету міністрів України від 12 липня 2017 № 475-р “Про схвалення Концепції Державної цільової програми з фізичної, медичної, психологічної реабілітації і соціальної та професійної реадaptaції учасників антитерористичної операції на період до 2022 року”)

Ініціатива № 1

Створення умов соціального захисту учасників антитерористичної операції (АТО) та поширення досвіду ведення бойових дій

Шляхи вирішення

Створення інституту військового інструктора

1.1. Введення посад військових інструкторів у вищих військових навчальних закладах, у військових навчальних центрах, у підрозділах підготовки за програмою офіцерів запасу, військових ліцеях та ліцеях з посиленою військово-фізичною підготовкою, загальноосвітніх школах

Очікуваний ефект

1. Забезпечення колишніх військовослужбовців – учасників АТО робочими місцями, у першу чергу тих, які частково або тимчасово втратили працездатність.

2. Створення умов запобігання міграції людей з сформованими військовими компетентностями, збереження державної таємниці.

3. Виконання стандартів НАТО.

4. Покращення стану військово-патріотичного виховання дітей та молоді.



5. Покращення стану рекрутингу сектору безпеки за умов відсутності призовного способу комплектування військових посад.

1.2. Створення школи військового інструктора

Очікуваний ефект

1. Забезпечення військовослужбовців (діючих та колишніх, у першу чергу тих, які частково або тимчасово втратили працездатність) підвищенням кваліфікації на актуальну професію в умовах росту рівня безробіття та бойових дій на території держави.

2. Створення умов навчання людей з сформованими військовими компетентностями формувати їх у інших (не лише у військовослужбовців).

Ініціатива № 2

Створення умов соціального захисту учасників АТО

Шляхи вирішення

Створення умов забезпечення здобуття освіти колишніми військовослужбовцями – учасниками АТО (у першу чергу тими, які частково або тимчасово втратили працездатність) за бюджетні кошти за ліцензованими спеціальностями у тих навчальних закладах які бажають навчатися зазначені особи

Очікуваний ефект

У зв'язку з перерозподілом бюджетних місць між закладами освіти Міністерством освіти і науки України (МОН) абітурієнт зазначеної категорії може не отримати бюджетного місця в обраному ним закладі освіти. Особливо важливо коли мова йде про абітурієнта, який частково або тимчасово втратив працездатність. Створення механізму (як варіант через подання заявок до МОН на отримання цільового бюджетного місця у певному закладі освіти за певною спеціальністю) сприятиме соціальній та професійній реадаптації учасників АТО.

## **УДК 351**

**Медвідь Ю.І.**, співробітник науково-організаційного відділу Національної академії Національної гвардії України, **Водчиць О.Г.**, к.т.н., доцент, співробітник Національного авіаційного університету, заслужений працівник освіти України

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ ДО СЛУЖБОВО-БОЙОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Сучасні потреби Збройних Сил України та інших військових формувань в особовому складі, задекларований перехід на стандарти передових країн Європи, необхідність підвищення мотивації до проходження військової служби у суспільстві вимагають удосконалення існуючої системи комплектування військових формувань. Головною причиною виникнення проблеми формування, розвитку і використання людського ресурсу військового резерву є

негативні демографічні процеси, які характеризуються зниженням загальної чисельності населення держави. Втрати людських ресурсів за результатами антитерористичної операції на сході України спонукають до проведення змін у системі військової освіти, особливо це стосується процесу військової підготовки громадян України за програмою підготовки офіцерів запасу.

У розрізі зазначеного актуальними стають дослідження присвячені вивченню стану готовності майбутніх офіцерів запасу до службово-бойової діяльності, структуру мотивації вступу громадян України на військову підготовку за програмою підготовки офіцерів запасу; визначення переліку компетентностей майбутніх офіцерів запасу, які враховують зміни в умовах службово-бойової діяльності.

Для досягнення мети дослідження нами був розроблений опитувальник громадянина України, який навчається за програмою підготовки офіцерів запасу. Враховуючи регіональні особливості та особливості виконання завдань військовими формуваннями (відповідно й особливості підготовки кадрів) ми обрали для дослідження два заклади вищої освіти – Національну академію Національної гвардії України (м. Харків) та Національний авіаційний університет (м. Київ) у яких здійснюється навчання за згаданою програмою.

Опитування було анонімним, проведено протягом жовтня 2017 року. В опитуванні взяли участь 685 осіб.

Перше запитання опитувальника “Визначте джерело інформації, на підставі якого Ви прийняли рішення навчатись за програмою підготовки офіцерів запасу” за результатами опитування встановлено, що основними джерелами інформації про можливість навчання за програмою підготовки офіцерів запасу є середовища закладів вищої освіти, в яких респонденти є здобувачами вищої освіти, (42% відповідей) а також родичі та знайомі, які проходять військову службу (31% відповідей).

На друге запитання опитувальника “Який мотив вплинув на прийняття позитивного рішення щодо навчання за програмою підготовки офіцерів запасу?” найбільше отримано таких відповідей: “любов до Вітчизни” – 26%, “оригінальна, цікава професія” – 19%. Серед інших мотивів, запропонованих здобувачами 2-го року навчання, – можливість не проходити військову службу. Проте структура відповідей на дане питання дівчат, які навчаються за програмою офіцерів запасу, суттєво відрізняється. Найбільше отримано відповідей “стабільна зайнятість” – 26%.

На запитання “Чи був вибір навчатись за програмою підготовки офіцерів запасу свідомим?” найбільше отримано позитивних відповідей (84%).

Якщо структура відповідей на попередні запитання не відрізнялась між групами здобувачів закладами освіти, то на запитання “Чому Ви вибрали навчання саме в нашому навчальному закладі?”. Національну академію Національної гвардії України вибрали саме за кращу навчально-матеріальну базу та за те, що більше приділяється уваги практичним заняттям у порівнянні з іншими навчальними закладами (по 30%). Половина здобувачів Національного

авіаційного університету як такого вибору не здійснювали – це здобувачі освітнього ступеня бакалавр того ж закладу освіти, а ті які здійснювали – вибрали за кращу навчально-матеріальну базу (19%).

За змістом програма підготовки офіцерів запасу у цілому задовольняє 90 % опитаних респондентів Національної академії Національної гвардії України та 81% – Національного авіаційного університету. Вони висловили побажання щодо внесення наступних змін: забезпечити більш цікавими темами – 25%; залучати певних військових фахівців (запропоновано лише здобувачами НАУ) – 7%; забезпечувати кращою матеріальною базою (запропоновано в основному здобувачами НАУ) – 21%; проводити заняття на базі військової частини – 34% (у структурі пропозицій НАНГУ – 54%); замінити деяких викладачів – 2%.

Респондентами запропоновано такі, на їх думку, необхідні напрямки розвитку програмою підготовки офіцерів запасу, які умовно можна поділити на такі складові: збільшення чисельності занять за певними напрямками у структурі плану підготовки офіцерів запасу (психологічної (у першу чергу пов'язаної з організацією роботи з підлеглим особовим складом), вогневої та фізичної підготовки); збільшення чисельності практичних занять у структурі плану підготовки офіцерів запасу (у тому числі проведення занять на тренажерах військової техніки, на території військової частини, забезпечувати можливість проходити практику в районі ведення бойових дій); за результатами програми підготовки офіцерів запасу забезпечити можливість отримання прав водія; перейти на підготовку офіцерів запасу за програмами та навчальними матеріалами країн НАТО.

Цікавими є відповіді на запитання “Де Ви збираєтесь (бажаєте) проходити військову службу по завершенню навчання за програмою підготовки офіцерів запасу?”. 16% опитаних не готові проходити військову службу та 26% – навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу лише тому, що дана освітня послуга дає можливість бути більш мобільним на ринку праці. Тобто насправді 42% опитаних не готові проходити військову службу. Проходити військову службу готові 54% опитаних (у Збройних силах України – 10%, у Національній гвардії України – 12%, у Прикордонній службі України – 6%, у Службі безпеки України – 19%, у резерві одного з військових формувань – 7%). Також слід звернути увагу на те, що серед здобувачів кафедри військової підготовки НАУ, які здійснюють підготовку кадрів для ЗСУ України, у ЗСУ збираються проходити службу лише 13%, а серед здобувачів НАНГУ, у НГУ збираються проходити службу 28%. 4% респондентів збираються проходити службу у правоохоронних органах – військова прокуратура, національна поліція.

Друга частина опитувальника спрямована на вивчення мотивів освітньої діяльності здобувачів освіти (за методикою Б. Пашнева). Дана частина опитувальника дає змогу методом парних виборів вивчити ставлення здобувачів освіти до восьми основних мотивів освітньої діяльності та виявляти мотиви, яким віддають перевагу.

Тут необхідно звернути увагу, що дані не співпадають з відповідями на друге запитання опитувальника “Який мотив вплинув на прийняття позитивного рішення щодо навчання за програмою підготовки офіцерів запасу?”. У більшості респондентів основним мотивом виявився мотив матеріального добробуту (у 45% респондентів НАНГУ та у 43% респондентів НАУ). У 28% основним мотивом виявився пізнавальний мотив або мотив отримання інформації. І лише у 12% опитаних основним мотивом виявився – соціально орієнтований мотив обов’язку й відповідальності.

42% опитаних здобувачів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України та Національного авіаційного університету не готові займатись службово-бойовою діяльністю. Результати пілотного дослідження, направлено на покращення динаміки формування та розвитку готовності до службово-бойової діяльності у даної категорії здобувачів, дають підстави зробити висновки, що компонентами такої готовності є: мотиваційний, функціональний, емоційно-вольовий.

На думку респондентів та на нашу думку, ефективність дієвості формування та розвитку готовності до службово-бойової діяльності у здобувачів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу, залежить від шляхів його реалізації та таких організаційно-педагогічних умов, як:

збільшення чисельності занять за певними напрямками у структурі плану підготовки офіцерів запасу (психологічної (у першу чергу пов’язаної з організацією роботи з підлеглим особовим складом), вогневої та фізичної підготовки);

збільшення чисельності практичних занять у структурі плану підготовки офіцерів запасу (у тому числі проведення занять на тренажерах військової техніки, на території військової частини).

#### **УДК 37.01**

**Метешкін К.А.**, д.т.н., професор, професор кафедри Земельного адміністрування и геоінформаційних систем ХНУМГ ім. А.Н. Бекетова, **Левченко А.Р.**, студентка 5 курсу ХНУМГ ім. А.Н. Бекетова

### **ПРОБЛЕМА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ І ШЛЯХ ДО ЇЇ ВИРІШЕННЯ В УСТАНОВАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

В даний час організація навчання в закладах вищої освіти є проблема містить середовищем, зокрема, однією з таких проблем є систематизація знань студентів і курсантів.

Пропонується один із шляхів вирішення даної проблеми за допомогою створення спеціальної освітньої технології “Систематизація”.

Вона призначена для систематизації знань студентів (курсантів) і отримання додаткових відомостей при вивченні геоматики, а потім і

ноогеоматікі. В основу даної технології покладено навчальний посібник, призначений не для будь-якої дисципліни, а для спеціальності в цілому. Для спеціальності “Геодезія та землеустрій” розробляється навчальний посібник “Паралелі і меридіани геодезії та інформатики або основи ноогеоматікі”, яке буде призначене як для студентів, так і для викладачів.

Структура запропонованої технології “Систематизація” приведена на рис. 1.

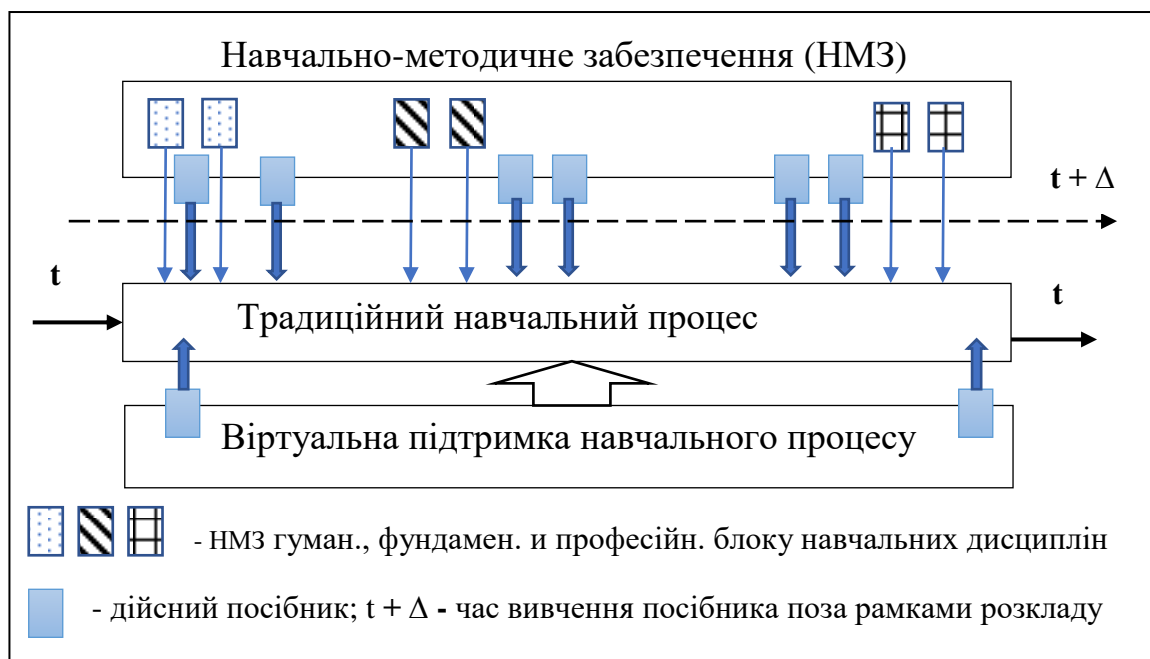


Рисунок 1 – Узагальнена схема технології навчання “Систематизація”

#### Короткий зміст технології навчання «Систематизація»

На рис.1 показано, що навчальний матеріал даного посібника вивчається самостійно або факультативно. Математична підтримка процесу навчання студентів передбачає два способи отримати доступ до навчального матеріалу даного посібника. Це безпосередньо вивчення і дотримання рекомендацій цього посібника і з використанням інтернет-ресурсу (посібник виставляється на сайті кафедри), так як багато студентів мають сучасної мобільним зв'язком і систематизувати свої знання можуть через віртуальний простір.

При формуванні професійних знань, умінь і навичок фахівця в галузі геодезії та землеустрою велику роль відіграє інформаційно-лінгвістичне забезпечення, основу якого складають методи і уявлення семіотики – науки про знаки і знакові системи. Дане твердження засноване на тому, що більшість дисциплін навчального плану з даної спеціальності пов'язано з побудовою схем, планів, креслень, карт, в тому числі і електронних. Практика показує, що студенти слабо володіють алфавітом і граматиною мови науки, зокрема, мови математики і не можуть формально представляти об'єкти, процеси і явища

досліджуваної предметної області. Тому в першому (гуманітарному) розділі даного посібника передбачено матеріал з основними відомостями про семіотики.

Вивчення навчального матеріалу фундаментальних дисциплін у технології “Систематизація” доповнюються відомостями, що мають математичну спрямованість. Другий розділ цієї роботи “Наукові основи ноогеоматіки” є в цьому посібнику центральним. Його важливість підкреслюється відомим висловом Г. Галілея “Той, хто хоче вирішити задачу природничих наук без допомоги математики, ставить перед собою завдання, яку неможливо вирішити”. У нашому випадку природною наукою є географія, а завданнями визначення форми Землі, створення електронних карт і в цілому геоінформаційних систем і технологій. Інформатика є одним з розділів більш загальної науки – кібернетики, що обумовлює певні вимоги до створення прикладних інтелектуальних геоінформаційних технологій.

Навчальний посібник буде корисним не тільки студентам, а й викладачам, як математичної підтримки дисциплін, які вони викладають в рамках спеціальності.

Заключний, третій розділ посібника “Професійні основи геоматики”, слід вивчати на четвертому курсі бакалаврату і в магістратурі при написанні магістерських дисертацій (робіт). Зміст цього розділу призначене для проведення дослідницьких робіт та побудови прикладних геоінформаційних технологій з урахуванням знань, і компетенцій, отриманих студентами при вивченні дисципліни “Науково-дослідна робота студентів”. Вона орієнтована на вивчення методів теорії ймовірностей, дослідження операцій, прийняття рішень, методів побудови моделей штучного інтелекту.

Кожен розділ цього посібника містить рекомендації авторів, які дозволяють систематизувати студентам досліджуваний матеріал навчальних дисциплін, а для викладачів окремих дисциплін конструктивно включати математичні методи формалізації в свої курси лекцій.

В технології навчання “Систематизація” передбачена процедура створення атласу індивідуальних знань і компетенцій. У процесі навчання студентів за фахом їм з першого курсу пропонується узагальнювати свої знання з різних дисциплін і оформляти їх у вигляді атласу, розміщуючи в ньому відомості, які пов’язані з геодезією і землеустроєм. Як приклад такої атлас розробила автор цього посібника Левченко А.Р. і фрагментарно представила його в додатку А. Атлас знань студентів повинен складатися з 4-х частин (кожна частина відповідає курсу навчання). До оформлення атласу пред’являються відповідні вимоги, одне з яких полягає в тому, що він повинен містити відомості про компетенції студента, які він отримав протягом кожного курсу. По суті студенти коротко повинні відобразити в атласі вміння, які вони придбали на різних видах практик.

Оформлений за 4 роки навчання атлас знань може стати додатковим аргументом при оцінюванні підсумкових результатів навчання студента при здачі випускних іспитів або захисту дипломної роботи (проекту).

**УДК 004.932**

**Мордвинцев М.В.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії захисту інформації та кібербезпеки Харківського національного університету внутрішніх справ, **Хлестков О.В.**, старший науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії захисту інформації та кібербезпеки Харківського національного університету внутрішніх справ, **Ницюк С.П.**, старший науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії захисту інформації та кібербезпеки Харківського національного університету внутрішніх справ

## **НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВІДЕОДОКУМЕНТУВАННЯ ПЕРЕМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТА В ПОЛІЦЕЙСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

В даний час все частіше в поліцейській діяльності використовуються системи відеоспостереження. Збільшується кількість веб-камер, які застосовують, як правоохоронними органами так і комерційними організаціями. Впровадження сучасних систем відеодокументування переміщень об'єктів дозволяє значно підвищити ефективність роботи правоохоронних органів. МВС України, реалізуючи свої першочергові завдання щодо забезпечення безпеки громадян, дотримання прав людини, охорони громадського порядку, виступає з ініціативою облаштування громадських місць системами відеоспостереження. Значно збільшилася в Україні кількість камер відеоспостереження на дорогах міст.

Використання систем відеоспостереження в країнах Європейського Союзу та США значно сприяє оперативності реагування на правопорушення, швидкому встановленню осіб, які їх здійснюють, запобігання терористичним актам, пошук свідків правопорушень.

Наявність подібних систем є стримуючим чинником для правопорушника, навіть за відсутності співробітника правоохоронних органів.

На думку поліції, використання систем відеоспостереження в громадських місцях дозволить зменшити кількість правоохоронців на вулицях і при цьому зробить їх роботу більш ефективною.

В даний час є всі технічні можливості для розробки і впровадження системи автоматичного створення відеозвітів(САСВ) за допомогою ІР-камер.

Пропонується створення САСВ, в результаті якої правоохоронні органи зможуть отримати автоматично створений відеозапис про діяльність об'єкту спостереження. У той же час держава отримує можливість поліпшити систему безпеки при проведенні масових заходів.

САСВ має три складових: система панорамної зйомки, система ближньої зйомки, система індивідуальної зйомки.

Система панорамної і ближньої зйомки припускає встановлення IP-камер на вулицях, майданах, в великих будівлях, стадіонах. При цьому встановлюється два види камер: ближньої і дальньої зйомки. Камери далекої зйомки документують панорамну картинку, в яку потрапить об'єкт спостереження, а камери ближньої зйомки виробляють зйомку в зоні своєї видимості на малій відстані. Останні доцільно встановлювати, як на вулицях, так і в приміщеннях.

Для того щоб отримати відео звіт про діяльність об'єкту спостереження правоохоронні органи замовляють цю послугу у мобільного оператора. Вказуючи номер мобільного телефону об'єкта спостереження. Мобільний оператор визначає точне положення об'єкта і сектор спостереження тієї чи іншої IP-камери за певною програмою записує відео фрагмент, коли об'єкт перебуває в зоні зйомки тієї чи іншої камери. Переходячи із зони зйомки від однієї камери до іншої, комп'ютерна програма монтує ці фрагменти в один фільм. Чергування фрагментів камер ближнього спостереження з фрагментами панорамних камер створить більш повне сприйняття переміщень об'єкта. Перемикання на панорамну IP-камеру відбувається при виході об'єкта із зони спостереження ближньої IP-камери.

Система індивідуальної зйомки передбачає доповнення створюваного фільму-звіту фрагментами індивідуальної IP-камери. Для цього особа яка веде спостереження повинна мати IP-камеру якщо існує покриття Wi-Fi, або камеру, сполучену з мобільним телефоном по якому передавати відео потік. При цьому фрагменти індивідуальної IP-камери через засоби мобільного оператора або через Wi-Fi канали зв'язку будуть автоматично вмонтовані у фільм-звіт.

Розглядаються напрямки використання відеофіксації переміщень об'єкта.

Перше це спостереження за об'єктом. Другий напрям це збір доказової бази присутності об'єкта в даному місті в даний час. Яка може бути використана як для звинувачення підозрюваного, так і для його захисту. Третій напрям це пошук свідків подій. Які мають мобільні телефони і знаходились в полі зору веб-камери.

Висновки:

Удосконалення системи відеоспостереження дозволяє більш ефективно реалізовувати роботу правоохоронних органів. Система дозволить підвищити ефективність діяльності поліції.

Система запатентована автором: Мордвинцев М.В., Машкаров Ю.Г. Спосіб відео документування переміщень об'єкта за допомогою системи відео фіксації. Патент на корисну модель № 73635, 2012, – 4 с.



#### **УДК 623.44**

**Музичук В.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри ракетно-артилерійського озброєння Національної академії Національної гвардії України, **Сафošкіна Л.В.**, к.т.н., старший науковий співробітник науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **МІКРОХВИЛЬОВА ЗБРОЯ**

На основі мікрохвильового випромінювання базується не одна система озброєнь. Незважаючи на значну кількість створеної за цією технологією зброї, вчені і сьогодні знаходять їй нові застосування.

За первісним задумом американських військових випромінювачі з частотою 95 ГГц повинні були встановлюватися на вантажівках і використовуватися для швидкого розгону натовпу повстанців. Цей метод отримав назву “Система активного блокування” (Active Denial System). Пентагон класифікував її як не смертельну зброю тимчасового ураження, що викликає опіки шкіри, але при короткому впливі не заподіює шкоди. Включати мікрохвильові випромінювачі планувалося не більше ніж на п’ять секунд, але при цьому всі, хто потрапляв у зону ураження, повинні були відчувати сильний біль. Випробування мікрохвильового зброї проводилися в штаті Нью-Мексико на базі ВПС США Киртлан і закінчилися успішно.

Наприкінці січня 2005 року газета “Maariv” повідомила про те, що в дослідній лабораторії технічного навчального центру, розташованого в поселенні Аріель на Західному березі річки Йордан, ізраїльські фахівці створили подібну американській мікрохвильовою зброю. За словами винахідників, проникаючи під шкіру на глибину до міліметра, мікрохвилі нагрівають воду, що міститься в клітинах і міжклітинному просторі. Це не може вбити людину, але завдає нестерпного болю, схожого по відчуттях на опік.

#### **УДК 623.44:623.546**

**Муленко О.О.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Баулін Д.С.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Глейзер Н.В.**, к.ф-м.н., доцент, доцент кафедри фізики Українського державного університету залізничного транспорту

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ З РІЗНИМ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ СТВОЛІВ**

Спільна дія зносу ствола й геронтологічних змін порохового заряду призводять до зниження початкової швидкості польоту кулі, при цьому якщо ствол залишається кондиційним, то зміна початкової швидкості польоту кулі

фіксована в межах певної кількості пострілів. Це впливає на дію кулі по цілі типу “жива сила” в межах дальності стрільби.

Стрілецька зброя призначена, головним чином, для ураження живої сили противника. Практичний інтерес представляє така службово-експлуатаційна властивість зброї як забійна дія кулі.

В якості кількісної характеристики зміни забійної дії кулі може бути прийнята втрата нею кінетичної енергії за умов руху за траєкторією. Також, зміну кінетичної енергії кулі можна уявити через зміну її початкової швидкості.

Кінетична енергія кулі характеризується двома основними показниками – початковою швидкістю кулі ( $V_0$ ) і масою кулі ( $m$ ).

Відомо, що на визначеній дистанції типова перешкода пробивається, коли

$$V_0 = V_0^{табл}$$

і маса кулі знаходиться в припустимих, згідно з технічною документацією, межах.

На дистанції польоту кулі є певна швидкість зустрічі кулі з ціллю  $V_{зустр.ц.}$  і зміна швидкості кулі

$$\Delta V = V_0^{табл} - V_{зустр.ц.}$$

Ця різниця обумовлена аеродинамічним опором повітря. З огляду на те, що застосовуються боеприпаси, в яких  $V_0 \neq V_{табл}$ , маємо спочатку

$$V_0 = V_0^{табл} - \Delta V^{геронт}$$

що обумовлено більш інтенсивним зносом ствола й зниженням початкової швидкості в результаті геронтологічних змін у пороховому заряді.

У результаті можна допустити, що

$$V_{встр.ц.} = V_0 - \Delta V$$

Таким чином, можна стверджувати, що в даному випадку швидкість зустрічі з ціллю буде менше, ніж нормальна швидкість зустрічі з ціллю

$$V_{встр.ц.} < V_{встр.ц.}^{норм}$$

Враховуючи, що розглядається інерційний боеприпас, маємо кінетичну енергію кулі у вигляді

$$E_k = \frac{m(V_0^{табл})^2}{2}$$

У разі використання боеприпасу зі зміненими геронтологічними властивостями порохового заряду й зменшенням початкової швидкості кулі, пов'язану зі зношеністю ствола, маємо кінетичну енергію кулі у вигляді

$$E_k^{геронт} = \frac{mV_{встр.ц.}^2}{2}$$

Оскільки швидкість зустрічі з ціллю у боеприпаса зі зміненими геронтологічними властивостями порохового заряду менше, ніж таблична

початкова швидкість, то кінетична енергія такого боєприпасу зменшиться. Зміну кінетичної енергії визначимо як

$$\begin{aligned} \Delta E_k &= \frac{m(V_0^{табл})^2}{2} - \frac{mV_{встр.ц.}^2}{2} = \frac{m}{2} \left[ (V_0^{табл})^2 - V_{зустр.ц.}^2 \right] = \\ &= \frac{m}{2} \left[ (V_0^{табл})^2 - (V_0^{табл} - \Delta V^{геронт})^2 \right] = \\ &= \frac{m}{2} \left[ (V_0^{табл} + (V_0^{табл} - \Delta V^{геронт})) \cdot (V_0^{табл} - (V_0^{табл} - \Delta V^{геронт})) \right] = \\ &= \frac{m}{2} \left[ (2V_0^{табл} - \Delta V^{геронт}) \cdot \Delta V^{геронт} \right] \end{aligned}$$

За допомогою отриманої залежності, використовуючи дані експериментального дослідження ( $\Delta V^{геронт}$ ), визначили зменшення кінетичної енергії куль, випущених зі зброї, яка експлуатувалася з боєприпасами зі зміненими геронтологічними властивостями порохового заряду.

Якщо стоїть завдання поразки типової цілі й дальність її поразки визначається табличними даними, то під час використання боєприпасів зі зміненими геронтологічними властивостями порохового заряду необхідно змінювати дальність стрільби.

Враховуючи, що кінетична енергія кулі знижується, на траєкторії польоту кулі визначається точка ( $T$ ), у якій її енергія дорівнює табличній (рис. 1). Зміна дальності ( $\Delta D$ ) відповідає певному зниженню кінетичної енергії ( $\Delta E_k$ ).

У цьому випадку можна стверджувати, що на ділянці  $D_1$  типова ціль буде гарантовано уражена.

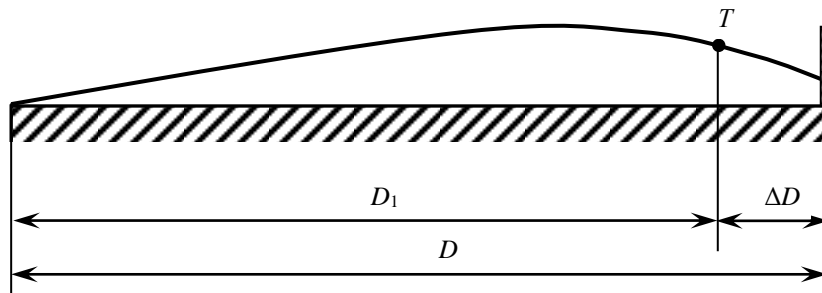


Рисунок 1 – Зміна дальності ураження цілі.

Знаючи табличні дані, початкову швидкість кулі використовуваного боєприпасу й застосовуючи закон опору повітря Сіаччі можна визначити кінетичну енергію кулі та її зміну в будь-якій точці траєкторії.

Зниження кінетичної енергії куль боєприпасів з погіршеними геронтологічними властивостями порохового заряду, зменшує дальність, на якій перешкода буде гарантовано уражена, тобто погіршує ефективність зброї.

Таким чином, маючи дані про зміну кінетичної енергії, можна визначати ефективність ураження типових цілей або ж змінювати (зменшувати) дальність стрільби для гарантованого їх ураження.

УДК 614.843

Назаренко С.Ю., к.т.н., старший викладач кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України, майор служби цивільного захисту

## РОЗРОБКА ТА ПРОЦЕДУРА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ МОДЕЛІ НАПІРНОГО ПОЖЕЖНОГО РУКАВА

Для подачі вогнегасних речовин на гасіння пожежі використовують насоси і напірні пожежні рукави. Від надійності та дієздатності пожежних напірних рукавів безпосередньо залежить ефективність пожежогасіння в органах та підрозділах Національної гвардії України.

У роботах наведені призначення, конструктивні елементи і особливості будови напірних пожежних рукавів (НПР). Конструкція НПР, складається із безшовного текстильного (тканино-в'язаного) трубчастого силового каркасу, який стовідсотково сприймає зусилля від гідравлічного тиску, та внутрішнього пружного гідроізоляційного шару, що забезпечує герметичність системи, але зовсім не сприймає силового навантаження.

Експериментальні дослідження звичайно, є більш достовірними та дозволяють отримати конкретні кількісні параметри для порівняння з урахуванням практичної точності вимірювальних засобів та реалістичних характеристик дефектів. Разом із тим доцільним є проведення попередньої теоретичної оцінки, що дозволить звузити спектр планування експериментів, з використанням методу скінченних елементів.

У відповідності до прийнятого припущення постає задача розробки моделі напірного пожежного рукава з урахуванням механічних властивостей матеріалу рукава. Так рукав розглядається як одношарова гнучка циліндрична оболонка (рис. 1.), що має внутрішній діаметр  $d$  та товщину стінки  $\delta$ , і знаходиться під дією рівномірно розподіленого внутрішнього навантаження, що спричинене гідравлічним тиском  $P$  рідини всередині рукава і котре є постійним.

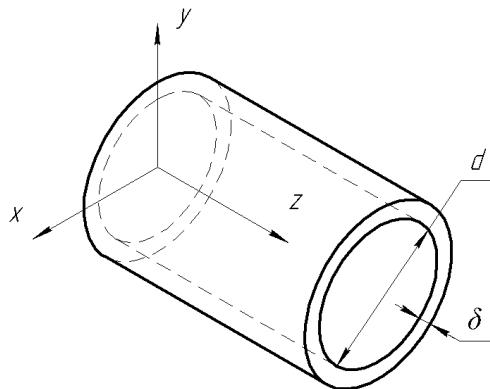


Рисунок 1 – Модель напірного пожежного рукава

Процедура комп'ютерного моделювання у загальному виді виконується в такій послідовності:

- побудова геометричної моделі частини рукава;
- задання фізичних властивостей матеріалів, зокрема ортотропні властивості в циліндричній системі координат;
- побудова сітки скінченних елементів на моделі;
- задання граничних умов, які відповідають умовам механічних тестів у вигляді закріплень і навантажень;
- розрахунки для знаходження деформованого стану рукава.

В ході виконання даної роботи побудована геометрична модель та процедура комп'ютерного моделювання напірного пожежного рукава.

### **УДК 681.51**

**Наконечний О.А.**, к.т.н., доцент, старший викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Піскунов С.М.**, к.т.н., доцент, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Токар О.А.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Шевченко А.Ф.**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АДАПТАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

Характеристики та імовірні сценарії бойового застосування типових, нетипових і перспективних цілей (безпілотні літальні апарати, авіаційні засоби ураження, балістичні цілі) ставлять жорсткі вимоги до сучасних засобів виявлення, супроводження та класифікації протиповітряної оборони Сухопутних військ. Вони мають забезпечувати функціонування в складній завадовій обстановці та щільних потоків маловисотних та малорозмірних цілей. Задовольнити таким потребам можуть когнітивні радіолокаційні станції (РЛС). Це новітній напрямок покращення можливостей радарів шляхом інтелектуальної адаптації режимів роботи та експлуатаційних параметрів відповідно до властивостей зовнішнього середовища та отриманих під час функціонування нових знань. Розглянуто основні технології когнітивних РЛС: узгоджене підсвічування цілей (Matched Illumination) – максимізація показників якості роботи за рахунок адаптації до характеристик цілі та радіолокаційного каналу зондувальних сигналів і алгоритмів їх обробки; узгодження режимів роботи (Radar Resource-Management and Optimization Technologies) – максимізація показників якості РЛС за рахунок оптимального розподілу енергетичних ресурсів та пошукових зусиль в середині функціональних

режимів та між ними; технології розпізнавання образів (Pattern Recognition) та глибокого навчання (Deep Learning) для обробки великих масивів даних в режимі реального часу, утворення ланцюгів зворотного зв'язку на різних ієрархічних рівнях функціональних підсистем, використання та створення баз даних та баз знань та обрання на їх основі оптимальних стратегій керування.

**УДК 355.426.4: 355.588: 004.942**

**Неклонський І.М.**, к.військ.н., доцент кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України, полковник служби цивільного захисту

## **МОДЕЛЮВАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ДІЙ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНЦЕПЦІЇ КІНЦЕВИХ АВТОМАТІВ**

Серед тенденцій подальшого використання інформаційних технологій у діяльності військових формувань є ретельне планування дій (операцій) за допомогою моделювання, подальше зростання обсягів і значущості імітаційного моделювання під час планування службово-бойових дій (операцій) та прийняття управлінських рішень.

Зручним для опису широкого класу процесів функціонування реальних об'єктів в автоматизованих системах обробки інформації та управління є дискретно-детермінований підхід.

Особливості дискретно-детермінованого підходу найчастіше розглядаються на базі теорії автоматів. Автомат переробляє дискретну інформацію і змінює свої внутрішні стани в допустимі моменти часу. Для того щоб задати кінцевий автомат, необхідно задати одну крокову функцію переходу  $z(t) = \varphi[z(t-1), x(t)]$  і функцію виходу  $y(t) = \psi[z(t-1), x(t)]$ .

Автомат задається схемою виду  $F = (Z, X, Y, \varphi, \psi, Z_0)$ , де  $Z$  – кінцева кількість станів;  $X$  – вхідний сигнал (алфавіт);  $Y$  – вихідний алфавіт;  $\varphi, \psi$  – функції переходу і виходу;  $Z_0$  – початковий стан алфавіту.

Будь-який автомат може бути заданий за допомогою таблиць переходів і виходів. Автомат також може бути заданий за допомогою орієнтованого графа, що легко зробити за допомогою графічного опису на UML (Unified Modeling Language – уніфікована мова моделювання).

Згідно Кодексу цивільного захисту України для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (НС) можуть залучатися Збройні Сили України, інші військові формування та правоохоронні органи спеціального призначення, утворені відповідно до законів України. Розглянемо варіант моделювання

службово-бойових дій військових формувань та правоохоронних органів під час виконання завдань при ліквідації наслідків НС.

Незважаючи на різноманітність варіантів розвитку для кожного типу НС завжди можна виділити окремі стадії розвитку НС і умови переходу від однієї стадії до іншої. Як правило, в НС виділяють наступні стадії:  $s_0$  – стадія відсутності НС;  $s_1$  – стадія накопичення відхилень від нормального стану або процесу (стадія зародження НС);  $s_2$  – наявність події, що лежить в основі НС;  $s_3$  – стадія особливо небезпечного розвитку подій, під час якої відбувається вивільнення джерела небезпеки (енергії або речовини), що призводить до ризику несприятливого впливу на населення, об'єкти і природне середовище;  $s_4$  – стадія згасання, яка хронологічно охоплює період від перекриття (обмеження) джерела небезпеки, тобто локалізації небезпечних чинників надзвичайної ситуації, до повної ліквідації її наслідків.

Отриманий опис дозволяє представити математичну модель НС у вигляді кінцевого автомата Мура  $A = (S, X, \lambda)$  з алфавітом станів  $S = \{s_0, \dots, s_4\}$ , алфавітом входів  $X = \{x_1, \dots, x_i\}$ , функції переходів  $\lambda$ . Графічно автомат  $A$  може бути представлений у вигляді діаграми Мура.

В процесі розвитку НС органи управління військових формувань та правоохоронних органів здійснюють наступні дії:  $d_0$  – функціонування в режимі повсякденної діяльності;  $d_1$  – уточнення інформації, збір, узагальнення та аналіз даних про можливу НС, первісна оцінка ситуації;  $d_2$  – початкові розпорядження, попередні вказівки підрозділам;  $d_3$  – вироблення рішень, вибір тактики дій функціональних підрозділів, визначення структури системи управління, формування угруповання сил, постановка завдань, визначення порядку взаємодії з іншими силами;  $d_4$  – рішення функціональними підрозділами поставлених завдань;  $d_5$  – завершення дій, підведення підсумків.

Отриманий опис дозволяє представити математичну модель дій військових формувань та правоохоронних органів в динаміці НС також у вигляді кінцевого автомата Мура  $B = (D, Y, \mu)$  з алфавітом станів  $D = \{d_0, \dots, d_5\}$ , алфавітом входів  $Y = \{y_1, \dots, y_j\}$ , функцією переходів  $\mu$ . Автомат  $B$  також графічно може бути представлений у вигляді діаграми Мура.

Нескладно довести, що автомати  $A$  і  $B$  є взаємопов'язаними: зміна станів у автоматній моделі  $B$  визначається зміною станів у автоматній моделі  $A$ . Перехід в автомат  $B$  ініціюється переходом в автомат  $A$ .

Таким чином, слід розглядати мережу, що складається з двох автоматів  $A$  і  $B$ , що може бути використано для розробки імітаційної моделі дій військових формувань та правоохоронних органів під час виконання завдань при ліквідації наслідків НС.

Для того, щоб переконатися в коректності запропонованих моделей, можна їх реалізувати в Matlab і провести імітаційне моделювання. З цією метою

необхідно використовувати toolbox Simulink, призначений для візуального моделювання найрізноманітніших систем. До складу Simulink входить інструмент Stateflow, призначений для опису і моделювання дискретних систем на базі теорії кінцевих автоматів. При цьому графічна система позначення, що використовується в Stateflow, практично повністю відповідає семантиці побудови діаграм станів UML, що дозволяє без проблем перенести результати UML моделювання в модель Simulink.

**УДК 2:004.056.53, 351.743, 55.351.5**

**Новикова О.О.**, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, **Козлов В.Є.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ КАДРОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ**

За результатами аналізу стану системи управління вищою освітою, яка склалася в Україні, зроблено висновок, що вона не в повній мірі відповідає сучасним вимогам, особливо на рівні окремих вищих навчальних закладів (ВНЗ), де управління здійснюється в “ручному” режимі. В них, в основному, реалізована авторитарна, жорстко регламентована організація процесу навчання, коли відношення між викладачем і суб’єктом навчання будуються на принципах домінування і підлеглості. Така система гальмує впровадження так званої педагогіки співпраці, в якій суб’єкт навчання теж визнається суб’єктом процесу навчання, і втілення нових концепцій навчання, які реалізують неперервність, інформатизацію та індивідуалізацію як основні перспективні напрямки розвитку системи освіти в Україні. До того ж, сучасні концепції навчання підвищують вимоги до основного суб’єкта процесу навчання – викладача, потребують нових підходів до професійного відбору кандидатів.

Визначено, що одним з можливих напрямів забезпечення високого кваліфікаційного рівня викладачів, здатних до самовдосконалення у процесі професійної діяльності, є створення системи підтримки прийняття кадрових рішень при відборі кандидатів на заміщення посад викладачів та навчання в аспірантурі (ад’юнктурі).

Визначено, що науково обґрунтований підхід до управління ВНЗ не розглядає особистість самого викладача як одного із визначальних суб’єктів процесу навчання, а також шляхи вирішення кадрових питань. Трудомісткість процесу і відсутність зручного інструментарію для професійного відбору, який міг би мінімізувати суб’єктивність висновків про профпридатність, негативно впливають на якість прийнятих рішень.



Обґрунтовано напрямки та шляхи вирішення завдання підвищення якості відбору кандидатів на заміщення посад викладачів і для підготовки в аспірантурі (ад'юнктурі) та моніторингу їх професійної діяльності:

- розробити модель і визначити методи інформаційної технології (ІТ) відбору кандидатів для підготовки викладачів та моніторингу їх професійної діяльності;

- розробити ІТ відбору кандидатів для підготовки викладачів та моніторингу їх професійної діяльності з візуалізацією результатів експертного оцінювання;

- перевірити можливість практичного застосування ІТ відбору кандидатів на заміщення посад викладачів і для підготовки в аспірантурі (ад'юнктурі) та моніторингу їх професійної діяльності;

- впровадити розроблену ІТ у практику відбору кандидатів на заміщення посад викладачів і для підготовки в аспірантурі (ад'юнктурі) та моніторингу їх професійної діяльності.

Удосконалено метод кількісного оцінювання ступеня відповідності кандидатів для підготовки викладачів за рахунок формалізації оцінних функцій експерта і процесу обробки даних засобами теорії нечітких множин, що, на відміну від відомих, дозволяє зіставляти результати оцінювання, отримані за різними шкалами, спрощує процедуру експертного оцінювання, а також забезпечує можливість усунення суб'єктивності при відборі.

Удосконалено модель викладача ВНЗ у складі моделей особистості та професійної діяльності як результат лінгвістичної обробки множини ознак, яка, на відміну від відомих, відбиває специфіку професійно значимих якостей, необхідних кандидатам на заміщення посад викладачів і для підготовки в аспірантурі (ад'юнктурі), та ознак професійної діяльності викладачів і дозволяє розробляти професіограми (групи ознак спеціаліста) для будь-якої галузі діяльності людини.

Дістав подальшого розвитку метод моніторингу професійної діяльності викладачів, що, на відміну від відомих, використовує взірцеві показники якості окремих складових діяльності та дозволяє отримувати ранжирувані списки об'єктів порівняння для аналізу прийняття рішень.

Удосконалено ІТ підтримки прийняття кадрових рішень для ВНЗ шляхом відбору кандидатів для підготовки викладачів, яка, на відміну від відомих, ґрунтується на формалізованому описі методами нечітких множин процедур вибору за визначеними ознаками і дозволяє автоматизувати процес відбору за умов невизначеності та підвищити його якість за рахунок вироблення обґрунтованих рекомендацій, що знижують ризик прийняття невірних рішень.

Удосконалені модель і методи алгоритмізовані й доведені до практичної реалізації з використанням системи програмування Visual Basic та додатку MS Excel у вигляді програмного забезпечення.

Одержані результати підтверджені експериментами та впроваджені в роботу підрозділів вищих навчальних закладів.

#### УДК 623.4

**Одейчук М.П.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник Національного наукового центру “Харківський фізико-технічний інститут”, **Ільченко М.І.**, провідний інженер-дослідник Національного наукового центру “Харківський фізико-технічний інститут”, **Одейчук А.М.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник Національного наукового центру “Харківський фізико-технічний інститут”, **Діденко С.Ю.**, начальник групи Національного наукового центру “Харківський фізико-технічний інститут”

### **ПЕРЕВАГИ ГЕТЕРОГЕННИХ БРОНЬОВАНИХ ПЛАСТИН, РОЗРОБЛЕНИХ В НАЦІОНАЛЬНОМУ НАУКОВОМУ ЦЕНТРІ “ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ” НАН УКРАЇНИ ДЛЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БРОНЕЗАХИСТУ ТА БРОНЮВАННЯ ЛЕГКОБРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ**

За Цільовою науково-технічною програмою НАН України “Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави” в ННЦ ХФТІ протягом 2015-2017 років виконано декілька науково-дослідних проектів, основними результатами яких є такі.

Розроблено експериментальні вакуумно-деформаційні технології отримання плит із бронестійких шаруватих металевих композитів (БШМК), що складаються із шарів високовуглецевої та низьковуглецевої сталей, та подальшої атмосферної розкатки їх на картки.

Досліджено вплив гартування та низькотемпературного відпалу БШМ на їх структуру та механічні властивості, що забезпечило обрання раціональних параметрів термообробки БШМ пластин;

Виконано, з залученням фахівців НАНГУ, ІПМіц. НАН України, ЦНДІ ОВТ ЗСУ, в/ч А2192 та в/ч 3024, стендове та натурне експериментальне тестування балістичної стійкості БШМ різного складу та товщини, а також бронезахисних структур, до складу яких входять БШМК різної архітектури: одношарова БШМК броня (композит суцільний); двошарова рознесена броня (перший шар – композит суцільний); двошарова рознесена броня (перший шар – композит перфорований).

Розроблено комп’ютерні 3D-моделі взаємодії високошвидкісного пенетратором з біметалом, що відображають і деталізують розвиток цього процесу в мікросекундному часовому масштабі.

Розроблено конструкторські і технологічні пропозиції щодо схем та способів закріплення бронезахисних модулів, до складу яких входять БШМК, на корпусах легкої броньованої техніки (ЛБТ).

Практичні наслідки застосування БШМК:

– забезпечення можливості зменшити вагу додаткової навісної броні в БШМК виконанні для наявних зразків ЛБТ у 1,5-2 рази порівняно з традиційним виконанням її із гомогенних бронесталей;

– поява нових ефективних матеріалів, альтернативних традиційним гомогенним броньовим сталям, для засобів індивідуального бронезахисту на основі одношарової суцільної БШМК броні.

#### **УДК 623.746**

**Олексенко О.О.**, ад'юнкт Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник, **Худов Г.В.**, д.т.н., професор, начальник кафедри тактики радіотехнічних військ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, полковник, **Місюк Г.В.**, ад'юнкт Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, майор, **Сердюк О.В.**, начальник командного пункту кафедри тактики радіотехнічних військ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, капітан

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ПРИ ВЕДЕННІ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ (ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ)**

В роботі проаналізовано основні завдання, що покладаються на сили та засоби повітряної розвідки Повітряних Сил Збройних Сил України. Проаналізовано досвід організації і ведення повітряної розвідки в умовах складної повітряної обстановки, що склалася на початок особливого періоду 2014 року. Складна обстановка для ведення повітряної розвідки характеризується низьким рівнем справності авіаційної техніки, недостатньою кількістю підготовлених екіпажів до виконання бойових завдань, практичною відсутністю засобів ведення безпілотної повітряної розвідки.

Проаналізовано основні заходи щодо нарощування бойових можливостей сил та засобів повітряної розвідки на загрозливих напрямках та нарощування спроможностей системи управління повітряною розвідкою. Основна увага приділяється організації повітряної розвідки з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Проаналізовано стан та бойові можливості 383 окремого полку дистанційно-керованих літальних апаратів на озброєнні якого знаходяться безпілотні авіаційні комплекси ВР-2 “Стриж” та ВР-3 “Рейс”, основні недоліки ведення та організації повітряної розвідки.

Встановлено, що з урахуванням досвіду антитерористичної операції (АТО) та операції Об'єднання сил (ООС) на території Донецької та Луганської областей виникає потреба в підвищенні ефективності ведення повітряної розвідки з використанням БПЛА різних типів та рівня призначення.

Проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку вітчизняних БПЛА оперативно-тактичного та тактичного рівнів, що застосовуються в ООС, їх тактико-технічні характеристики та тактика застосування. Найвний досвід, набутий при веденні бойових дій на сході України, свідчить про широке

використання невеликих за розміром, малопомітних БПЛА, що значно збільшує обсяг отримання розвідувальної інформації.

Сформульовано пропозиції щодо підвищення ефективності ведення повітряної розвідки з використанням сучасних БПЛА типу ASU-1 “Валькірія” “НАВК”, “UA-БЕТА”, БпАК-МП-1/003 “Spectator-M”.

#### **УДК 623.618.5**

**Опенько П.В.**, к.т.н., ТВО начальника науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України ім. Івана Черняхівського, полковник, **Ткачов В.В.**, к.військ.н., професор, провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України ім. Івана Черняхівського, **Майстров О.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України ім. Івана Черняхівського, **Побережний А.А.**, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Актуальність задачі підкреслюється змістом Державної програми розвитку Збройних Сил (ЗС) України до 2020 року щодо створення єдиної системи логістики ЗС України, в якій в результаті сумісної плідної роботи Генерального штабу ЗС України та органів військового управління, на підставі аналізу організації функціонування та розвитку систем логістики країн НАТО, з урахуванням накопиченого досвіду виконання завдань в ході антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил, принципово визначено організаційну структуру органів управління логістикою, перелік необхідних сил і засобів логістичного забезпечення, їх функціональних обов'язків та завдань.

При цьому передбачається, що перспективна система логістичного забезпечення ЗС України буде мати відповідний функціональний розподіл по вертикалі на плануючу (визначення та планування задоволення потреб військ) та виконавчу (утримання необхідних матеріальних ресурсів та забезпечення військ матеріальними засобами та послугами). Крім того, перспективна система логістичного забезпечення повинна відповідати основним принципами, таким, як пріоритетність, достатність, ефективність, гнучкість, прозорість, координація, відповідальність, співробітництво, функціональна сумісність, стійкість.

Саме реалізація наведених принципів формує потребу в удосконаленні інформаційного забезпечення під час вирішення задач логістичного забезпечення ЗС України як в умовах повсякденної діяльності, так і в ході ведення бойових дій, створенні адаптивних організаційних структур системи логістичного забезпечення та удосконаленні науково-методичного апарату оцінювання ефективності її функціонування.

У доповіді на основі аналізу організації функціонування та розвитку систем логістики країн НАТО (країн-партнерів), а саме досліджуючи процеси логістичного забезпечення їх військ, було визначено ряд особливостей, які обумовлені обмеженням більшості ресурсів, високою руйнівною здатністю зброї противника і швидкоплинністю ведення операцій (бойових дій). Так, в провідних країнах світу вирішення завдання мінімізації вартості експлуатації складних технічних систем, у тому числі озброєння та військової техніки, покладено на інтегровану логістичну підтримку життєвого циклу виробів, яка в початковій редакції отримала назву CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support – безперервний супровід та підтримка життєвого циклу виробів). Відповідно CALS представляє собою сукупність видів інженерної діяльності, що реалізуються за допомогою управлінських, інженерних та інформаційних технологій, орієнтованих на забезпечення високого рівня готовності виробів при одночасному зниженні витрат, пов'язаних з їх експлуатацією та обслуговуванням та реалізується за допомогою трьох основних інструментів: здійснення аналізу організації логістичної підтримки (Logistic support analysis (LSA)) та збереження його поточних результатів в базі даних (Logistic support analysis record); побудови комплексної системи забезпечення поставок (Integrated supply support procedures (ISSP)); розробки електронної технічної документації (ЕТД).

При цьому, як правило, CALS технології впроваджуються для нових або модернізованих виробів. Враховуючи цей факт, а також з метою оптимізації процесів прийняття логістичних рішень за показниками ефективності, що використовуються в процесах логістичного забезпечення ЗС України, автоматизації процесів управління матеріальними, транспортними, евакуаційними, інформаційними та фінансовими потоками, в доповіді визначені пріоритетні завдання, комплексна реалізація яких дозволить в подальшому набути спроможності до рівня, що дасть змогу забезпечити виконання завдань оборони держави і відновлення її територіальної цілісності.

На думку авторів, до таких принципово важливих задач відносяться:

– вибір інформаційних характеристик виробів військового призначення, що дозволить забезпечити формування вихідних даних про об'єкти контролю із заданою достовірністю і точністю;

– розробка вимог до структури та програмно-інформаційного забезпечення засобів контролю та діагностики технічного стану виробів військового призначення;

– обґрунтування та вибір методу створення бази даних та методу обробки даних виробів військового призначення під час формування єдиної бази даних матеріально-технічних засобів ЗС України;

– обґрунтування та вибір методу (методів) прогнозування показників технічного стану виробів військового призначення, у тому числі в умовах неповних вихідних даних про надійність об'єктів контролю;

– розробка алгоритму рішення задачі інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу виробів військового призначення з метою забезпечення істотного зниження часових, трудових, матеріальних і вартісних витрат на підтримання працездатного стану і заданого рівня їх надійності.

Наявність удосконаленої підсистеми інформаційного забезпечення системи логістичного забезпечення ЗС України підвищує потенційні можливості парків озброєння та військової техніки, забезпечує підтримання працездатного стану і заданого рівня надійності виробів військового призначення під час всіх етапів їх життєвого циклу.

### **УДК 37.01**

**Павленко М.А.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Олезаренко С.А.**, д.т.н., с.н.с., заступник начальника кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Чернов В.Г.**, д.т.н., с.н.с., заступник начальника кафедри повітряної навігації та бойового управління авіацією Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ЕСТЕТИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВЗАЄМОДІЇ З ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВНЗ**

Національна доктрина розвитку освіти в Україні одним із важливих завдань визначає забезпечення етичного й естетичного виховання особистості, сприяння формуванню особистості, здатної будувати своє життя, відносини з навколишнім світом на засадах високої духовності, сприймати, розуміти, цінувати і створювати прекрасне у всіх сферах своєї діяльності.

Інтеграція України до європейського освітнього простору передбачає суттєві зміни в організації навчання студентів. Перехід до Болонської системи організації навчального процесу веде до зміни акценту в навчанні на користь самостійної роботи студента, що передбачає активну роботу тих, хто навчається, з сучасними засобами інформаційного забезпечення навчального процесу. Перш за все, це стосується взаємодії з навчальними інформаційними ресурсами ВНЗ. Така організація навчального процесу призводить до значного зменшення часу безпосереднього контакту викладача та студента. Але, за таких умов, роль і вплив викладача як носія певного світосприйняття, як особистості,

здатної в міжособистісному спілкуванні прививати почуття прекрасного, формувати певне сприйняття навколишнього оточення значно знижується. Студент більшу частину часу активної навчальної роботи за нових обставин проводить у взаємодії з технічними засобами, які забезпечують доступ до інформаційного простору. Така ситуація ставить за необхідне вивчення умов сприятливого естетичного впливу на студентів процесу взаємодії з інформаційними ресурсами ВНЗ. Одним із ефективних шляхів забезпечення гармонії виховного середовища з цілісним світом особистості, її психологічного комфорту, почуття захищеності й унікальності вважається створення максимально сприятливих умов щодо процесу навчання.

Система підготовки студентів у вищих навчальних закладах України передбачає формування конкурентоспроможних майбутніх фахівців, особистостей із розвинутими творчими здібностями, активних, діяльних. Вищі навчальні заклади покликані не лише навчати студентів певній спеціальності, а й формувати естетичне світосприйняття, розвивати естетичні почуття, естетичний смак. Адже від рівня естетичної вихованості, від уміння випускника передавати іншим людям своє розуміння добра, краси залежить його творча самореалізація як фахівця.

Естетичне виховання – це складова частина виховного процесу, безпосередньо спрямована на формування й виховання естетичних почуттів, смаків, суджень, художніх здібностей особистості, на розвиток її здатності сприймати і перетворювати дійсність за законами краси в усіх сферах діяльності людини. Естетичне виховання спрямоване, насамперед, на виховання в людини гуманістичних якостей, інтересів і любові до життя в його різноманітних проявах.

Специфіку естетичного виховання складають тільки йому властиві характерні риси:

- естетичне виховання є системним;
- здатність не залишатися на пасивному ставленні до дійсності;
- форми естетичного виховання мінливі;
- естетичне виховання пов'язане з іншими аспектами розвитку суспільства;
- естетичне виховання передбачає не тільки освоєння правил, естетичних норм, естетичних знань, але й естетичну діяльність людини, її участь у процесі естетичного перетворення дійсності.

Необхідною умовою існування навчального середовища є можливість реалізації у його межах інформаційного й діяльнісного компонентів навчально-виховного процесу. Достатньою умовою є наявність суб'єкта навчання та забезпечення у межах середовища циркуляції навчальної інформації в достатньому обсязі.

Як свідчить аналіз навчально-виховного процесу ВНЗ, рівень естетичної культури студентів не відповідає сучасним вимогам, що виявляється в недостатньому усвідомленні студентами ролі естетичного виховання в розвитку людини. Особливо значущими факторами для сучасного етапу естетичного

виховання є засоби масової інформації, інформатизація освіти, підключення закладів освіти до Інтернет, утворення та активне використання системи навчальних інформаційних ресурсів навчального закладу.

Відповідно до структури ВНЗ навчальне середовище є багаторівневою розгалуженою структурою, формування та наповнення навчальними інформаційними матеріалами якої здійснюється на різних рівнях широким колом фахівців. Подібна не узгодженість в процесі створення єдиної бази навчальних інформаційних ресурсів призводить до того, що створене навчальним закладом предметно-інформаційне підсередовище навчального середовища часто не відповідає вимогам естетичності. Проте естетичне виховання студентів вищих навчальних закладів, як важлива складова їх загальної підготовки, може і повинно відбуватися у процесі освоєння сучасних інформаційних технологій та їх користування при опрацюванні окремих навчальних дисциплін. З метою реалізації таких можливостей важливо на етапі розробки та введення в роботу елементів предметно-інформаційного підсередовища навчального середовища залучати до роботи над створенням відповідних програмних та інформаційних засобів фахівців, здатних сприяти їх естетизації.

#### **УДК 681.51**

**Павленко М.А.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **ПЕРСПЕКТИВНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВЕДЕННЯ ВІЙНИ**

На сьогоднішній день поняття інформаційна боротьба, а тим більше інформаційна боротьба систем має безліч тлумачень та інтерпретацій. Розглянемо системну інформаційну боротьбу на прикладі військового протистояння. З точки зору управління, кожна з протиборчих сторін може бути представлена у вигляді складної системи. Їх протистояння буде боротьбою систем. На сьогоднішній день діяльність кожної з систем в такому протистоянні добре описує кібернетична модель управління Бойда.

Дана модель визначає цикл добування інформації, цикл обробки інформації, цикл прийняття рішення і цикл впливу. Дана модель управління реалізована практично у всіх збройних силах усіх армій. Використовуючи дану модель управління досить просто провести оцінку оперативності управління та ефективності системи в цілому.

В таких умовах досить просто визначаються основні напрямки удосконалення такої системи. Це вдосконалення систем добування інформації, підвищення оперативності обробки інформації, скорочення часу прийняття рішень і вдосконалення засобів впливу або захисту.



Тоді закономірно виникає питання, а чи можна боротися з більш досконалою системою? Або інше питання – як побудувати свою систему управління, що б вона була здатна протидіяти більш досконалої системі?

Відповіді на ці питання не очевидні і вимагають великої дослідницької роботи за своїм рішенням. Особливо актуальним дослідження в даному напрямку стає в умовах використання мерецентричної систем управління, а також відкриваються можливості при використанні таких систем. Залишаються відкритими питання структурної і функціональної стійкості і надійності. Окремо необхідно розглянути питання пов'язані з формуванням тимчасових (оперативних) органів і підсистем управління. А також причини виникнення умов формування таких підсистем управління, порядку формування (виділення) їх з основної системи і їх інтеграція в систему після завершення вирішення завдань оперативного управління. При цьому ще більш гостро стоїть питання збереження структури системи управління і функцій управління, що реалізуються даною системою.

При розгляді питань системного аналізу необхідно розглядати внутрішньо-системні взаємодії, взаємодії між системами, а також взаємодії типу система-зовнішнє середовище і взаємодії систем через зовнішнє середовище.

Одним з підходів до вирішення представленого класу задач є використання методології загальної теорії систем, синергетичних підходів, а також теорії хаосу і катастроф. Використання сукупності даних підходів і методів дозволить знайти відповіді на нові питання в теорії і практики функціонування систем їх життєвого циклу, їх трансформації та реалізації механізмів адаптації і зміни в різних умовах функціонування.

#### **УДК 37.01**

**Павленко М.А.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Тимочко А.И.**, д.т.н., професор, кафедра математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Руденко В.Н.**, к.т.н., доцент, кафедра математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Берднік П.Г.**, к.т.н., доцент кафедри природничих наук Центру міжнародного співробітництва, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

### **СИСТЕМА ВИЩОЇ ОСВІТИ І ТЕНДЕНЦІ ЇЇ РОЗВИТКУ**

На сьогоднішній день в світі починає формуватися єдиний підхід до побудови системи освіти. Розглянемо особливості даного підходу.

Система включає в себе трирічне дошкільний, шестирічна початкова і чотирирічне шкільне. Після здачі іспиту видається атестат про повну загальну

середню освіту O-рівня (O-Level), що дає право на вступ до технологічного або централізованій інститут; після нормального академічного і нормального технічного профілів – атестат про повну загальну середню освіту N-рівня (N-level) нижчого рівня, що дає право на вступ до коледжів, інститути або політехнікуми. Це призводить до зниження планки вимог і рівню досягнень, для педагогів – збільшення навантаження і зарплати.

В основі методики навчання лежить система корпоративного навчання доктора Спенсера Кагана. Методика являє собою набір структур на основі яких відбувається навчання. На час уроку імена скасовуються – дітей нумерують, розбивають на четвірки, садять лицем до лица, кожна група отримує завдання і шумно його виконує. Новий матеріал вивчається дітьми самостійно, кожен з дітей по черзі грає роль учителя, потім педагог підводить підсумки – вважається, що це формує у школярів командний дух і самостійність. Структури вихолощують суть роботи педагога, який більше не повинен складати плани, шукати шляхи донесення інформації, а лише підібрати відповідні модулі для уроку і згрупувати їх в різних комбінаціях, націлені на взаємодію “учень-учень” і “учень-навчальний матеріал”, але не на модель “педагог-учень”.

Суть методики – “роль вчителя як передавача готових знань зжила себе. Необхідно навчити школяра думати самостійно. Педагог стає фасилітатором (що забезпечує групову комунікацію), він допомагає дітям здобувати знання самостійно. При традиційному навчанні весь фокус доводиться на вчителя, тоді як потрібно перенести фокус на учня. Саме учень говорить, робить, презентує, а не вчитель”. Сьогодні ідеальний учень – це висококваліфікований користувач мережі інтернет, заповзятливий і ініціативний, що вміє вчитися без вчителя, здатний по умовному знаку та завченою команді до зміни виду діяльності, спрямованості інтересів і активності.

Така освіта – це технологічне виробництво інтелектуального продукту під певний замовлення. Але найголовніша ознака такої моделі – кастове освіту. Основна вимога інформаційного суспільства – освіта повинна відповідати “вимогам глобальної економіки” (так звана “економіка знань”), що призвело до створення Єдиної світової (глобальної) освітньої системи, заснованої на єдиних освітніх стандартах.

Ідеальним продуктом такої освітньої системи повинен стати працівник, що володіє базовими навичками заданого рівня (лист, рахунок, читання), певним складом мислення, здатний чітко і адекватно виконувати поставлені завдання, соціально адаптивний, готовий легко переучуватися і перепрофілюватися, що не має чітких моральних і моральних орієнтирів і цінностей.

### УДК 621.3

**Пічугін М.Ф.**, к.т.н., професор, Заслужений працівник освіти України, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, **Місюра О.М.**, к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник, **Грідіна В.В.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, майор, **Бусигін Ю.Г.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, майор

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВВНЗ**

Глобальна інформатизація, розвиток телекомунікаційних технологій та засобів обчислювальної техніки обумовлюють суттєві зміни форм освітнього процесу. Зростає роль професійної та безперервної освіти без відриву від основної трудової діяльності. Все це сприяє розвитку та впровадженню дистанційних форм навчання.

Впровадження дистанційного навчання у процес підготовки та перепідготовки фахівців в освітній системі України обумовлено низкою причин: прагнення України до інтеграції до Європейського Союзу та впровадження європейських норм і стандартів в освіті та науці; інтенсивність розвитку науки потребує постійного удосконалення професійних знань та навичок фахівців різних галузей, напрямів та спеціальностей; тільки технології дистанційного навчання спроможні забезпечити своєчасне корегування змісту навчання військових фахівців за рахунок високої швидкості оновлення знань в інформаційно-освітньому середовищі; висока економічна ефективність дистанційного навчання.

Харківським національним університетом Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (ХНУПС) проводяться дослідження щодо підвищення ефективності навчання та оцінювання особового складу ВВНЗ, які ґрунтуються на використанні інноваційних інформаційних технологій, зокрема у сфері дистанційного навчання (ДН).

На даний час основними інформаційними технологіями дистанційного навчання, що розроблені та впроваджені в ХНУПС з метою ефективної підготовки фахівців є: макет інформаційно-освітнього середовища ДІАЛОГ, універсальна система розробки та проведення комп'ютерних тестів, комплекс конструювання навчального розкладу "Каскад". Крім того, в навчальному процесі успішно використовується система дистанційного навчання з відкритим програмним кодом MOODLE.

У результаті проведених досліджень щодо підвищення ефективності бойової підготовки за рахунок використання технологій дистанційного навчання розроблено дослідний макет інформаційно-освітнього середовища

ДІАЛОГ, що дозволяє: планувати навчання шляхом розподілу предметів по видах підготовки; навчатися у складі груп за визначеними для них предметами навчання; організовувати заняття згідно вимог наказів МО України стосовно підготовки військових фахівців; здійснювати автоматизований контроль тестування тих, хто навчається з автоматичною фіксацією часу та результатів проходження тестів; контролювати процес навчання за середнім балом для групи, курсу завдяки системі формування статистичних даних.

Розроблена та впроваджена універсальна система розробки та проведення комп'ютерних тестів. Розроблений програмний додаток дозволяє вирішувати наступні завдання: локально, на окремих ПЕОМ, розробляти комп'ютерні тести і проводити тестування та самоконтроль тих, хто навчається; обирати типи відповіді на питання (з однією вірною відповіддю, з кількома вірними відповідями, з відповіддю у вигляді запису); розподіляти питання за категоріями і типами відповідей та надавати відповідну кількість балів за вірну відповідь; здійснювати випадковий розподіл питань за категоріями; використовувати в якості питань різноманітні фрагменти документів (графічні, формули тощо) з інших програм (MS Word, MS Excel та інших); вводити тип обмеження за часом та термін часового обмеження; при тестуванні пропускати та повертатись до питань; по закінченню тестування провести аналіз відповідей.

Програмний продукт "Каскад" повністю відповідає змісту всіх етапів планування навчальних занять на семестр; здійснює автоматичний контроль формуємого розкладу навчальних занять за визначеними критеріям якості планування занять та автоматичну фіксацію всіх дій користувачів щодо зміни даних, а також автоматично формує звітні (статистичні) документи щодо спланованого навчального процесу. Інтегрування в цей потужний комплекс додаткового програмного продукту, що буде відповідати за здійснення моніторингу навчання курсантів та проведення процедури їх поточного та загального рейтингу дасть більше можливостей щодо корегування та удосконалення навчального процесу згідно до потреб часу.

Також у ХНУПС розгорнута та використовується система дистанційного навчання з відкритим програмним кодом MOODLE (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment), модульне об'єктно-орієнтоване середовище навчання, також відоме як система управління навчанням або віртуальне навчальне середовище.

Однією з функціональних складових Moodle є підсистема тестування. Процедура тестування в Moodle включає наступні етапи:

1. Викладач розробляє і розміщує тести, вказуючи в їх параметрах дату, коли тести будуть доступними для проходження, час, який відводиться на виконання однієї спроби, кількість спроб, що надається, і метод оцінювання.
2. Викладач повідомляє тих, хто навчається про зміст тесту, місце, дату та час тестування.
3. Після тестування викладач аналізує результат тестування.

Основні переваги використовуваних програмних систем є: автоматизація процесів контролю знань тих, хто навчається; виключення “людського фактору”, неупередженість оцінювання; автоматична фіксація результатів виконання тестових завдань; автоматична статистична обробка результатів тестування та формування звітних документів щодо навченості особового складу.

**УДК 519.711**

**Побережний А.А.**, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Інформаційне забезпечення управління підрозділами Національної гвардії (НГ) України являє собою сукупність інформаційних ресурсів, засобів і технологій, які перебувають в розпорядженні органів управління та їх посадових осіб, а також діяльність, яка спрямована на їх створення, вдосконалення та забезпечення їх безперебійного функціонування. Основною метою інформаційного забезпечення військового управління є підвищення стійкості управління підрозділами НГ України в умовах інформаційного впливу противника або в умовах особливого періоду. Зазначена мета досягається комплексом заходів різнопланового характеру.

Інформаційне забезпечення включає в себе два потоки інформації – від військових органів управління керівника і до військового органу управління.

Вся інформація повинна відповідати наступним вимогам: повнота і всебічність, достовірність, своєчасність і оперативність. Оптимальне рішення передбачає вичерпну інформацію про всі обставини, що впливають (можуть вплинути) на об’єкти, і хід подій, на які спрямована службово-бойова діяльність органів військового управління НГ України. З цим пов’язана наявність цілого ряду об’єктивних протиріч у формуванні інформаційного поля.

По-перше, достовірність інформації забезпечується її перевіркою, що вимагає часу і, отже, веде до запізнювання інформації, знижує її оперативність. І навпаки, оперативність може стати причиною недостатньої надійності інформації.

По-друге, повнота інформації передбачає наявність всіх знань про все, що в принципі неможливо. Тим часом дуже велика кількість відомостей насилу піддається обробці. Тому надлишок або зайва деталізація інформації, як і її недолік, ускладнюють оцінку обстановки.

По-третє, наявність багатьох і різних джерел інформації може стати причиною, з одного боку, повторюваності інформації, а з іншого – її непорівнянності.

Інший напрямок інформаційного забезпечення – від військового органу управління. Воно покликане обґрунтувати його рішення, таким чином пояснити і виправдати їх як необхідні, доцільні і здійсненні. Будь-яке рішення повинно бути по можливості більш легітимним.

Основні проблеми інформатизації управління військами полягають в наступному. По-перше, інформатизація рішення окремих завдань не приносить належного ефекту при досягненні мети управління (а іноді навіть стає на заваді, оскільки потрібні додаткові витрати на комплексування різнорідних систем, що забезпечують інформатизацію вирішення тієї чи іншої задачі). По-друге, традиційні методи отримання інформації в автоматизованих системах (пошук і відображення даних з баз даних, математичне моделювання дій об'єктів) можна використовувати тільки в тих областях, де допустима суворя формалізація, а дані в основному видаються в кількісному вигляді. По-третє, при визначенні стратегії інформатизації орган управління часто представляється простою моделлю “особа, що приймає рішення (ОПР)-виконавці”, без урахування того, що різні компоненти управління військами (зокрема, процес прийняття рішення) є колективною діяльністю під керівництвом особи, яка приймає рішення, складної організації посадових осіб, кожне з яких, з одного боку, є виконавцем для ОПР, з іншого – особою, яка приймає рішення нижчестоящего рівня (тобто творчою особистістю зі своїми цілями, мотивами, потребами). І нарешті, інформатизація діяльності ОПР в процесі організації управління проводиться в кожному випадку індивідуально, без акумулювання і поширення накопиченого досвіду і без використання засобів автоматизації. Вихід із цього становища бачиться в тому, щоб визначити і сформулювати основні поняття інтелектуальної творчої діяльності в управлінні військами, критерії продуктивності управління, місце і сутність конструювання організації управління і прийняття рішення, а також сформулювати основи побудови системи забезпечення інтелектуальної діяльності, що робить можливим цілісний процес управління військами.

Таким чином, інформаційне забезпечення є найважливішим компонентом військово-управлінської діяльності НГ України і являє собою головним чином надання необхідних відомостей військовим органам управління, що в результаті дає їм можливість адекватно і більш ефективно використовувати підрозділи НГ України. Одночасно інформаційне забезпечення направлено на створення необхідних умов, сприятливого інформаційного середовища для військово-управлінської діяльності. Інформатизація управління підрозділами на основі систем підтримки прийняття рішень, які засновані на нових інформаційних технологіях, повинна бути спрямована на забезпечення управління НГ України на всіх рівнях ієрархії.

## УДК 629.113-592

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, провідний науковий співробітник науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, **Тарасов Ю.В.**, к.т.н., доцент кафедри підготовки студентів за програмою підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України, **Радченко І.О.**, к.військ.н., доцент кафедри підготовки студентів за програмою підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України, **Молодан А.О.**, к.т.н., доцент кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

### ПОНЯТТЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ГАЛЬМОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Нестабільність показників гальмівних властивостей автомобілів істотно впливає на безпеку руху. Для оцінки функціональної стабільності гальмівних властивостей колісних транспортних засобів необхідно регламентувати не тільки нормативні показники ефективності гальмування нових машин і машин, що знаходяться в експлуатації, але і швидкість їх зміни в функціях пробігу.

Під стабільністю розуміється стійкість, міцність, насиченість, тривале збереження певного стану або рівня. Ніякий майновий комплекс не може бути абсолютно надійним, але головною умовою адекватності функціонування технічного виробу (системи) є стабільність. Стабільність матеріального комплексу досягається у випадку, коли зміни останнього, які в критичних умовах привели б до неможливості ефективного функціонування, дозволяють здійснити бажану дію. Стабільність в широкому сенсі слова – це стан рівноваги, що відповідає критеріям функціонування об'єкта.

Якщо надійність характеризує перехід об'єкта з працездатного стану в непрацездатний, то функціональна стабільність забезпечує необхідний рівень вихідних характеристик об'єкта в працездатному стані. За аналогією з визначенням поняття надійності, наведеними в роботі Решетова Д.Н. (Надійність машин), можна дати наступне визначення функціональної стабільності об'єкта: “Функціональна стабільність – це властивість об'єкта зберігати постійним у часі всі параметри, що забезпечують виконання необхідних функцій в заданих умовах експлуатації”. Об'єктом розгляду в теорії надійності є відмова, а в теорії функціональної стабільності – швидкість зміни в часі параметрів, що визначають стан об'єкта. Тому для оцінки функціональної стабільності технічних систем зручно користуватися методом теорії чутливості. Показники гальмівних властивостей нових АТЗ повинні мати запас на функціональну нестабільність. Цей запас повинен бути “витрачений” в процесі експлуатації при виконанні ресурсного пробігу автомобіля. Тому, як уже зазначалося, об'єктом розгляду повинна бути швидкість зміни показників ефективності гальмування (гальмівного шляху  $S_T$  або усталеного уповільнення

$j_{уст}$ ) від часу або пробігу. Стан об'єкта в залежності від результатів оцінки функціональної стабільності гальмівних властивостей може бути або стабільним, або нестабільним.

Для оцінки показників гальмівних властивостей АТЗ, що вступають в експлуатацію і АТЗ, що знаходяться в експлуатації, повинні використовуватися різні нормативи. Для нових автомобілів необхідно створити запас на нестабільність усталеного уповільнення, що поступово витрачається в процесі експлуатації зважаючи на погіршення технічного стану.

**УДК [548.5:546.273]:621.375.826+355.424.3**

**Притула І.М.**, д.ф.-м.н., с.н.с., директор Інституту монокристалів НАН України, **Степаненко В.М.**, к.ф.-м.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, **Коваленко Н.О.**, к.ф.-м.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, **Ніжанковський С.В.**, к.ф.-м.н., завідувач відділу інституту монокристалів НАН України, **Шеховцов О.М.**, к.ф.-м.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, **Вовк О.О.**, к.х.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України

## **РОЗРОБКА КРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАЧА СПЕКТРАЛЬНОГО ДІАПАЗОНУ 1,5-1,7 МКМ ДЛЯ СПЕЦ СИСТЕМ**

Увага розробників різноманітних лазерних пристроїв до області спектра випромінювання 1,5 - 1,6 мкм зумовлена цілою низкою чинників. Перш за все, земна атмосфера є майже прозорою для даної спектральної області. Завдяки цьому, випромінювання півторамікронного діапазону поширюється через атмосферу практично без спотворень та втрат.

Крім того, таке випромінювання вважається відносно безпечним для зорової системи людини, оскільки тканини ока є прозорими для випромінювання від видимого діапазону до 1,4 мкм.

У півторамікронній області максимальна припустима густина енергії (МРЕ), опромінюючої тканини ока, не ушкоджуючи їх, на кілька порядків перевищує значення МРЕ для ближньої ІЧ і видимої частини спектру.

Одним з ефективних кристалічних матеріалів, придатних для генерації півторамікронного випромінювання є ітрій-алюмінієвий гранат, легований ербієм.

Вирощування кристалів YAG:Er проводили в молібденовому тиглі-човнику, виготовленому з молібденового листа завтовшки 0,5 мм методом штампування. Тигель завантажувався шихтою Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> і порошком Er<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub> до концентрацій 0,5-1 ат.% іонів ербію щодо ітрію.



Експериментально було встановлено, що оптимальна швидкість витягування кристала становить 2-2,5 мм/год. Розподіл температури в печі контролювали за допомогою двопробеневого пірометра Marathon. За проведеними вимірюваннями градієнт температури на фронті кристалізації становив 10-30 град/см в залежності від етапу росту і ступеня перегрівання розплаву. В результаті проведених експериментів були отримані кристали YAG:Er розмірами до 70×150×15 мм<sup>3</sup> і вмістом Er<sup>3+</sup> 0,5-0,7 ат.%. Вирощені кристали YAG:Er мають неоднорідне забарвлення: 2/3 довжини кристала має синьо-фіолетовий колір, в кінцевій частині різні відтінки коричневого кольору.

Для порівняльного аналізу оптичних та генераційних характеристик кристали YAG:Er також були вирощені методом Чохральського з іридієвого тигля. Температурні градієнти були сформовані за допомогою теплових екранів та геометричних розмірів кристалізаційного вузла. Вирощений монокристал YAG:Er представлено на рис. 1.



Рисунок 1 - Кристал YAG:Er, вирощений методом Чохральського з іридієвого тигля

Вирощування здійснювали вздовж напрямку [111] в атмосфері аргону з добавкою кисню до 3-5 об.% при швидкості витягування 0,8-1,2 мм/год і обертання 10-25 об/хв. Однорідні монокристали гранатів YAG:Er були отримані при конусному фронті кристалізації.

В результаті проведених експериментів було вибране оптимальне захисно-окислювальне середовище у складі 98 об.% Ar + 2 об.% O<sub>2</sub>, яке забезпечує отримання кристалів високої оптичної якості і задовольняє умовам експлуатації іридієвих тиглів (без окислювання іридієвих тиглів).

Встановлено, що для вирощування кристалів ітрій-алюмінієвого гранату з молібденового тигля необхідно використовувати відновну атмосферу

вирощування (вакуум, водень, СО та ін.), яка забезпечує захист молібденового тиглю від взаємодії з парами розплаву та залишковим киснем, запобігає забрудненню розплаву домішкою молібдену та іншими конструкційними матеріалами.

Визначено та оптимізовано основні параметри кристалізації та одержання кристалів YAG, активованих іонами ербію з вмістом 0,3-0,7 ат.%, розміром  $70 \times 150 \times 15$  мм<sup>3</sup> методом ГСК у молібденовому тиглі та газовому середовищі  $\text{Ar}+(\text{CO}+\text{H}_2)$  з загальним тиском 0,1-0,13 МПа і парціальним тиском відновних компонент ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ )  $\approx (3-5) \cdot 10^{-2}$  об.%. Швидкість витягування кристалу становить 2-2,5 мм/год, градієнт температури на фронті кристалізації  $\approx 10-30$  оС/см.

Визначено, що отримані кристали YAG:Er (Er 0,5 ат.%) характеризуються високою однорідністю розподілу концентрації активатора за довжиною, що доводять дані спектрального аналізу та рентгенфлуоресцентної спектроскопії.

Найбільш інтенсивне поглинання спостерігається в діапазоні, що відповідає переходу  $4I_{15/2} \rightarrow 4I_{13/2}$ . Серед ліній цього діапазону найінтенсивнішими є лінії з довжиною хвилі  $\lambda = 1470$  нм та  $\lambda = 1532$  нм, на яких може здійснюватися резонансне накачування.

Основні піки спектру люмінесценції в діапазоні 400 – 700 нм, отриманої при збудженні з  $\lambda = 382$  нм, відповідають оптичним переходам іонів ербію, виявлених зі спектрів поглинання. Люмінесценція, зафіксована при  $\lambda$ , коротших за 382 нм, зумовлена ап-конверсійними процесами. Спектри люмінесценції поблизу оптичного переходу  $4I_{13/2} \rightarrow 4I_{15/2}$  мають характерні особливості, подібні до спектрів поглинання.

#### **УДК 355.133.4**

**Романюк В.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри тактико-спеціальної підготовки командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України, **Стародубцев С.О.**, к.військ.н., доцент, доцент кафедри тактико-спеціальної підготовки командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗВИТОК УПРАВЛІНСЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ КУРСАНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Бойова практика, яку отримують воїни Національної гвардії України в ході бойових дій, підтверджує важливість вдосконалення системи формування управлінських навичок в процесі професійної підготовки офіцерських кадрів.

Управлінські навички офіцера в бойовій обстановці є сформовані в ході навчання прийоми виконання необхідних дій, які спрямовані на виконання

поставлених завдань. Управлінський навик включає: своєчасну оцінку і регулювання психологічних процесів у військовослужбовців, формування таких психічних станів, які успішно підтримують функціонування керованої системи (підпорядкований підрозділ, окремі військовослужбовці, сам офіцер) в стані готовності до виконання бойових завдань, а також координують дії військовослужбовців в процесі їх виконання.

У сучасних умовах офіцер-керівник повинен володіти не тільки професійними знаннями, уміннями й навичками, але й певним набором управлінських компетенцій, що дозволять йому успішно реалізувати свій творчий потенціал у практичній діяльності.

Теперішнього часу з реформуванням військових формувань, в тому числі і НГУ, все більш актуальною стає проблема підготовки військових керівників з розвинутим творчим мисленням, високою управлінською культурою, здатних ефективно вирішувати весь комплекс завдань, що стоять перед ними, а також постійно нарощувати науково-теоретичний потенціал і практичний досвід в умовах розвитку засобів сучасної збройної боротьби, змін її форм та способів ведення. Актуальність теоретичних і практичних аспектів поліпшення управлінської компетенції офіцера з метою якісного вирішення завдань службової діяльності зумовлена перш за все гуманізацією, демократизацією стосунків у НГУ.

З одного боку, об'єктивно зростає значення практичної підготовки офіцера, а з іншого – значна частина офіцерів не використовує досягнення різних наук у своїй повсякденній діяльності, не вміє застосовувати відповідні форми та методи наукового аналізу й формувати ціннісні та змістовні аспекти управлінської діяльності.

Останнім часом помітно зросла роль Національної гвардії України у боротьбі із злочинністю і правопорушниками, що до певної міри змінює їхній статус і характер службово-бойової діяльності офіцерів НГУ. Саме від рівня професійної готовності командирів, їхнього вміння швидко і правильно орієнтуватись й приймати обґрунтовані рішення у складних ситуаціях, значною мірою залежить успішність виконання поставлених перед НГ України завдань.

Успішність будь-якої організації здебільшого залежить від того курсу, який задає їй керівник. Для військового підрозділу, де централізація влади є надзвичайно високою, це стає аксіомою. Успіх приходить до тих, хто здатний приймати правильні рішення, щоб уникати помилок. А для того щоб управлінські рішення були правильними, треба чітко розуміти, що значить управляти і як досягнути ефективного управління.

На даний час особливого значення набуває проблема визначення структури професійних знань та умінь офіцера Національної гвардії України, обґрунтування підвищення ефективності фахової підготовки курсантів у вищих військових навчальних закладах.

Для того щоб досягнути високої ефективності у процесі формування усіх компонентів фахової компетентності майбутніх офіцерів, насамперед,

необхідно розглядати основоположні теоретичні аспекти, що стосуються виокремлення закономірностей, принципів та встановити вимоги до майбутнього офіцерського складу.

#### **УДК 621.396.6**

**Сакович Л.М.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Теоретичних основ експлуатації засобів спеціальних інформаційно-телекомунікаційних систем Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" імені Ігоря Сікорського, **Яковлев М.Ю.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України Національної академії Національної гвардії України, **Рижов Є.В.**, к.т.н., старший науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник, **Богдан Я.Ю.**, курсант Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" імені Ігоря Сікорського

### **ДІАГНОСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДСИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗВ'ЯЗКУ**

Безперервне вдосконалення військової техніки зв'язку (ВТЗ) пов'язане з підвищенням вимог до її експлуатаційних показників. Надійність елементної бази ВТЗ збільшується, але через ускладнення схемних рішень відповідний ріст надійності виробів в цілому не відбувається. Тому задача забезпечення ремонтпридатності завжди є актуальною. Оскільки до 60-80% трудовитрат при поточному ремонті (ПР) ВТЗ витрачається на пошук дефектів, то забезпечення необхідного значення середнього часу відновлення досягається удосконаленням діагностичного забезпечення (ДЗ).

До особливостей експлуатації ВТЗ, які впливають на організацію ПР, відносяться:

- робота в різноманітних кліматичних умовах;
- періодичне використання за призначенням;
- короткочасне і довгострокове зберігання;
- розміщення на засобах пересування;
- робота як на стоянках, так і в русі;
- обмеження масогабаритних характеристик ЗП і засобів вимірювальної

техніки.

Встановлено наступні специфічні особливості організації ПР ВТЗ:

- ремонт в умовах автономного використання і віддалення від баз постачання;

- можливість отримання множинних дефектів при аварійних або бойових пошкодженнях;
- ремонт агрегатним методом на базі мобільних апаратних технічного забезпечення (АТЗ).

До загальних підсистем всіх груп ВТЗ відносяться вторинні джерела електроживлення (ВДЕ), що складаються з перетворювачів напруги, випрямлячів, фільтрів і стабілізаторів напруги. Вторинні джерела електроживлення, як окремий клас об'єктів діагностування, відрізняються використанням типових схем і конструктивних вузлів, наявністю в ланцюгах великих значень змінних і постійних електричних струмів і напруги, вдосконаленою системою захисту від перенавантажень, багато режимністю і наявністю багатьох виходів.

Необхідність вдосконалення ДЗ ВДЕ підтверджується тим, що на них приходить до 33% дефектів від загальної кількості відмов ВТЗ.

Під час розробки ДЗ ВДЕ необхідно застосовувати сучасні досягнення в галузі технічної діагностики:

- усічену процедуру пошуку при локалізації множинних дефектів в пошкодженій ВТЗ;
- груповий пошук в просторово рознесеній підсистемі електроживлення апаратних зв'язку;
- неоднорідні умовні алгоритми діагностування багато вихідних і багато режимних об'єктів.

Характерно, що при спрацюванні пристрою захисту від перенавантаження об'єкт повністю знеструмлений, що не дозволяє використовувати функціональне діагностування. В такому разі доцільно: здійснювати зовнішній огляд елементів ВДЕ; перевірити наявність типових несправностей за симптомами їх проявів; відключити частини схем ВДЕ і повторно подати напругу для зменшення простору пошуку; проаналізувати всю сукупність вихідних параметрів багато режимних, дискретно режимних і багато вихідних об'єктів; застосувати карти опору і напруги в контрольних точках; поелементно перевірити частину об'єкту, яка містить коротке замикання.

Аналіз ВДЕ ВТЗ з точки зору технічної діагностики дозволяє визначити особливості, які необхідно врахувати під час розробки ДЗ для використання в польових умовах екіпажем АТЗ: наявність пристроїв захисту від потрапляння змінної напруги на корпус апаратної зв'язку; захист ВТЗ від перенавантажень по ланцюгам електроживлення постійним і змінним струмом; великі зміни значень змінних і постійних струмів і напруги; різного виду полярності вихідної постійної напруги; об'єднання електромеханічних, електричних і електронних виробів; наявність у ВДЕ змінних, постійних і імпульсних струмів і напруги; перевага дефектів типу перенавантаження порівняно з обривами в ланцюгах електроживлення; можливість зниження якості функціонування; наявність розвинутої системи контролю і сигналізації; конструктивне виготовлення ВДЕ у вигляді окремих стійок або блоків; широке використання

типових схемних рішень; необхідність виконання особливих заходів безпеки під час ПР; складність безпосереднього вимірювання значень параметрів високовольтних ВДЕ під час їх роботи; наявність залежних дефектів, які спотворюють первинну схему ВДЕ; резервування найменш надійних блоків підсистеми електроживлення ВТЗ.

Комплексне врахування встановлених особливостей побудови і експлуатації ВДЕ підвищує ефективність їх ДЗ. При розробці перспективних АТЗ модульного типу доцільно створити спеціалізоване робоче місце для ПР ВДЕ, можливо з використанням елементів системи підтримки прийняття рішень під час діагностування.

Проведений аналіз особливостей схемної і конструктивної побудови, а також експлуатації і ПР ВДЕ показав актуальність подальших досліджень по вдосконаленню їх ДЗ при відновленні в АТЗ в польових умовах.

#### **УДК 621**

**Семенко Е.Ю.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, майор, **Споришев К.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії будівництва та оперативного застосування Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **АНАЛІЗ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розвиток комунікацій, впровадження новітніх інформаційних технологій призвели до швидкого прогресу в сферах освіти, наукових досліджень, економіки, соціального життя. Інформація перетворилася в глобальний ресурс людства, яке по суті вступило в нову епоху розвитку — епоху інформаційної цивілізації. Завдяки цим процесам відбувається й розвиток військової справи. З'являються нові види озброєння, засновані на застосуванні інформаційних технологій, які дозволяють вести неконтактні бойові дії. Розвиваються засоби розвідки, автоматизовані системи управління військами та зброєю. Збройна боротьба вже сьогодні ведеться не тільки в традиційних вимірах “простір – час”, але і в “інформаційному вимірі”. Удосконалюються форми і способи застосування військ.

Під впливом інформатизації всі сфери життя здобувають нові якості, але ж водночас зростає й потенційна уразливість суспільства від інформаційного впливу. На сей час інформація стає національним ресурсом та одним з багатств країни. Виникає потреба у забезпеченні інформаційної безпеки суспільства і держави, яка характеризується певним рівнем захищеності, стійкістю основних сфер життєдіяльності (економіки, сфери управління, воєнної справи тощо) щодо небезпечних, дестабілізуючих інформаційних впливів. Інформаційна безпека особистості відображає рівень і якість її інформування щодо реального

стану справ у всіх сферах життєдіяльності, захищеність її психіки та свідомості від небезпечних інформаційних впливів, від маніпулювання, дезінформування та інших. Це такий стан правових норм та відповідних інститутів, що забезпечує постійну наявність достовірної інформації для прийняття обґрунтованих управлінських та політичних рішень та захист інформаційних ресурсів держави.

Величезний потік інформації, який циркулює між органами управління Національної гвардії України, в ході службово-бойових дій у стислий термін часу має бути переданий без викривлення, з достатньою достовірністю та необхідним рівнем захищеності.

Розвиток техніки, технологій і комп'ютерних мереж в останні десятиліття викликало бурхливий розвиток технічних пристроїв і систем розвідки. Все це веде до зростання цінності різного роду інформації, розголошення якої може привести до серйозних втрат. Тому питання захисту інформації (ЗІ) в комп'ютерних мережах набувають все більш важливе значення.

Канали витоку інформації досить численні. Вони можуть бути як природними, так і штучними, тобто створеними за допомогою технічних засобів. Перекриття всіх можливих каналів несанкціонованого зйому інформації вимагає значних витрат, і, тому, в повному обсязі зробити це вдається далеко не завжди.

Таким чином, основним напрямком протидії витоку інформації є забезпечення фізичної (технічні засоби, лінії зв'язку, персонал) і логічної (операційна система, прикладні програми та дані) захисту інформаційних ресурсів. При цьому безпека досягається комплексним застосуванням апаратних, програмних і криптографічних методів і засобів захисту, а також організаційних заходів.

Основними причинами витоку інформації є:

- недотримання персоналом норм, вимог, правил експлуатації КС;
- помилки в проектуванні КС і систем захисту КС;
- ведення противником (зловмисником) технічної та агентурної розвідок.

Основні канали витоку інформації:

- електромагнітний канал;
- акустичний (виброакустический) канал;
- візуальний канал;
- інформаційний канал.

Шляхи витоку інформації:

- зняття дистанційними технічними засобами секретних повідомлень з моніторів ЕОМ, з принтерів (перехоплення електромагнітних випромінювань);
- отримання інформації оброблюваної в ЕОМ по ланцюгах харчування;
- акустична або електроакустична витік інформації, що вводиться;
- перехоплення повідомлень в каналі зв'язку;
- нав'язування помилкового повідомлення;
- зчитування (зміна) інформації ЕОМ при несанкціонованому доступі;

- розкрадання носіїв інформації і виробничих відходів;
- читання залишкової інформації в запам'ятовуючих пристроях системи після виконання санкціонованих запитів;
- копіювання носіїв інформації;
- несанкціоноване використання терміналів зареєстрованих користувачів;
- маскуванню під зареєстрованого користувача за допомогою розкрадання паролів і інших реквізитів розмежування доступу;
- маскуванню несанкціонованих запитів під запити операційної системи (містифікація);
- використання програмних пасток;
- використання недоліків мов програмування і операційних систем;
- навмисне включення до бібліотек програм спеціальних блоків типу “троянських коней”;
- зловмисний виведення з ладу механізмів захисту.

### **УДК 623.441/443**

**Семенюк В.І.**, викладач Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Жуйков Д.В.**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ**

Міжнародні та внутрішньополітичні обставини, що склалися у суспільстві вимагають забезпечення військ Збройних Сил України висококваліфікованими кадрами, але для їх ефективного навчання бракує наочного навчального матеріалу. Все це вимагає, впровадження активних методів навчання та інноваційних технологій у різні сфери військово-професійної діяльності.

Активні методи навчання, повинні бути спрямовані на формування вмінь та навичок необхідних для швидкого прийняття рішення у любых обставинах.

З метою втілення новітніх підходів у процес навчання і розроблено інтерактивний навчально-тренувальний комплекс комп'ютерних програм із вогневої підготовки, у якому використана ідея застосування єдиного підходу до стандарту навчання та вивчення основних розділів вогневої підготовки і Курсу стрільб. Комплекс складається з інтерактивних моделей, які дозволяють вивчати розділи Курсу стрільб, будову АК74, послідовність його розбирання та збирання, правила стрільби зі стрілецької зброї; виконувати перевірку та приведення зброї до нормального бою; здійснювати незалежне комп'ютерне тестування. Даний програмний продукт розроблено на трьох мовах з



урахуванням сучасних вимог керівних документів і може надавати інформацію як на стаціонарних так і на переносних моделях носіїв інформації (планшети, смартфони тощо).

Інтерактивне навчання дозволяє різко збільшити процент засвоєння матеріалу, оскільки впливає не лише на свідомість того, хто навчається, а й на його почуття, дію та практику. Принцип наочності навчання в вогневій підготовці виникає із сутності процесу сприйняття, осмислення й узагальнення матеріалу, що вивчається. Наочність вивчення розділів та вправ забезпечує зв'язок між конкретним та абстрактним, що надає змогу скласти варіанти послідовності показу цілей і відтворити візуалізацію виконання вправ. Для наочного сприйняття матеріалу розділів та вправ використовується кольорова гама та виділення шрифтами текстової інформації.

Представлене навчально-тренувальне забезпечення втілює розробку галузевих стандартів і загальних критеріїв оцінки на єдиній методологічній основі, вирішення яких досягається:

- розробкою єдиної електронно-інформаційної бази з вогневої підготовки;
- можливістю обґрунтованої послідовності навчання;
- створенням віртуальних умов перевірки бою зброї та стрільби з основних видів стрілецької зброї;
- здійсненням оцінювання рівня знань за допомогою електронного тестування;
- наданням можливості користувачам з різними рівнями підготовки самостійного навчання.

Розробка інтерактивного навчально-тренувального комплексу з вогневої підготовки націлена на краще засвоєння навчального матеріалу, підвищення рівня знань та придбання твердих практичних навичок. Технічний результат від його втілення, полягає у наступних аспектах, зокрема:

- економія ресурсів зброї та боєприпасів;
- візуалізація та відтворення реальних умов виконання вправ;
- аналіз помилок із відображенням пробоїн на екрані;
- скорочення часу, необхідного на придбання довідкової інформації.

Таким чином, запропонований спосіб навчання з залученням передових інноваційних технологій та компетентнісний підхід, до управління якістю підготовки військових фахівців з вищою освітою, має забезпечити, динамічний рух вищої освіти у ВНЗ, її престижність в майбутньому інформаційному суспільстві та внести вагомий внесок у процес розбудови Збройних Сил України та держави.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Автоматизована система управління військовими підрозділами Національної гвардії України (АСУ НГУ) являє собою розподілену інформаційну систему, яка включає в себе ієрархію територіально-розподілених вузлів, до складу яких входять обчислювальне та мережеве обладнання, інформаційні ресурси, бази даних, прикладні підсистеми і т.п. Однак постійно зростаючий обсяг інформації, яку потрібно обробляти та аналізувати при управлінні військовими підрозділами, обумовлює необхідність запровадження інтелектуальних систем, різновидом яких і виступають експертні системи.

Практичний досвід підтверджує, що надійність та якість роботи операторів автоматизованих систем управління військовими підрозділами є найуразливішою складовою управління, особливо при застосуванні високоточного ракетного озброєння.

Експертні системи, навпаки, мають необхідні для цього особливості:

– Постійність. Експертні системи зберігають та постійно обраховують велику кількість факторів різного вагового значення на відміну від людини-експерта.

– Відтворюваність. Можливість швидко робити будь-яку кількість копій з метою масштабування експертної системи, тоді як навчання нових експертів забирає багато часу та ресурсів.

– Ефективність. Можливість підвищити рівень продуктивності і зменшити кількість особливого складу.

– Швидка реакція. Експертні системи підготовлюють та пропонують рішення задач, що значно пришвидшує дії та реагування в реальному масштабі часу.

– Стійкість і відтворюваність результатів. Експертні системи демонструють стійкість до перешкод та факторів, насамперед пов'язаних із людським фактором.

– Об'єктивний результат за будь-яких обставин. Ця властивість стає вирішальною в екстремальних ситуаціях, коли експерт-людина не зможе діяти з максимальною ефективністю через стрес або втому.

– Можливість застосування в якості навчальної програми. Експертні системи перспективно використовувати як для аналізу власних рішень, так і для проведення навчання кадрів.

Впровадження експертних систем при управлінні військовими підрозділами Національної гвардії України дозволить ефективно вирішувати найширше коло бойових та інформаційних задач у ракетних та артилерійських

підрозділах, наприклад, аналіз оперативної обстановки, діагностика технічного стану, підтримка прийняття рішень.

### **УДК 621.89**

**Скорик О.О.**, к.т.н., доцент кафедри колії та колійного господарства, декан будівельного факультету Українського державного університету залізничного транспорту, **Сафонюк І.Ю.**, асистент кафедри будівельних колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту, **Куп'янський С.Д.**, аспірант кафедри будівельних колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту

## **ПІДВИЩЕННЯ СТРОКУ СЛУЖБИ ПРЕЦИЗІЙНИХ ПАР АГРЕГАТИВ ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИВОДІВ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРООЧИСТКИ ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВ**

Аналіз роботи елементів гідроприводу колійних машин залізниць України показав, що реальний строк служби агрегатів гідравлічного приводу менший ніж заявлений. Це призводить до підвищення затрат на позапланові ремонти та збільшення простоїв машини. Причиною цьому є знос прецизійних пар, збільшення внутрішніх зазорів, падіння об'ємного коефіцієнту корисної дії у гідромоторах та гідронасосах.

В свою чергу знос залежить від властивостей гідравлічної оливи. Покращити протизносні властивості можна шляхом введення досить дорогих протизносних присадок або шляхом частотої заміни гідравлічних оливи. Можна йти іншим шляхом – не допускати погіршення експлуатаційних характеристик гідравлічної оливи. Погіршуються вони через появу забруднювачів: механічних домішок та води. Методи боротьби із механічними домішками в гідравлічній оливі добре вивчені та широко застосовуються на колійних машинах та інших засобах транспорту.

Вода в гідравлічній оливі призводить до підвищення швидкості зношування, підвищення кавітаційних процесів, появи водневого зносу та ін. негативних явищ. Із появою води в гідравлічній оливі на засобах транспорту, зазвичай, не борються. Це пов'язано або з низьким рівнем дослідженості даної проблеми. Саме тому були проведені дослідження найбільш перспективного методу видалення води із оливи – електроочистки. Електроочистка в порівнянні із сушкою та центрифугуванням має найменшу енергоємність процесу.

Дослідження полягало у визначенні оптимальних параметрів зовнішнього електричного поля електроочистника для забезпечення максимальної швидкості коалесценції (укрупнення крапель).

Об'єктом дослідження була індустріальна олива И-20 із концентрацією дрібнодисперсної 10%. Крапля розміщувалась між двома електродами із зазором 1 мм. Спостереження велись за допомогою оптичного мікроскопа.

Предметом досліджень був фактор впливу частоти змінного зовнішнього поля на швидкість коалесценції. Результати досліджень показують, що залежність часу освітлення емульсії від частоти зовнішнього поля носить сильно нелінійний характер. Найшвидше коалесценція відбувається при максимальних частотах. Оптимальний діапазон частот починається близько 3 КГц і триває до 3 МГц. Оптимальна напруженість зовнішнього електричного поля становить 500 кВ/м. За таких умов колоїдна стабільна емульсія перетворюється в емульсію із розмірами крапель до 0,1-0,5 мм за 10-15 с.

З цього можна зробити висновок, що можна створити електроочистник, який споживаючи малу кількість енергії, може розділяти емульсію.

### **УДК 539.3**

**Сметанкіна Н.В.**, д.т.н., с.н.с., завідувач відділом вібраційних і термоміцнісних досліджень Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, **Угрімов С.В.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу вібраційних і термоміцнісних досліджень Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України

## **МОДЕЛЮВАННЯ ВІДГУКУ БАГАТОШАРОВОГО ОСКЛІННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ІМПУЛЬСНИХ ТА УДАРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ**

Одним з основних конструктивних елементів транспортних засобів є шарувате оскління, яке може піддаватися інтенсивним динамічним навантаженням. Найпоширенішими методами дослідження динамічної поведінки шаруватого оскління є чисельні методи такі як метод скінченних елементів та метод граничних елементів. Аналітичні методи менш розроблені, що пов'язано з математичною складністю розв'язання задач динаміки для багатошарових конструкцій. Питання нестационарної динаміки шаруватих елементів при різноманітних розподілених та локалізованих впливах все ще залишаються недостатньо вивченими, що потребує подальшого розвитку та удосконалення методів їх розрахунку.

Найточніше поведінка скла описується при застосуванні тривимірних рівнянь. Складність розв'язання задач про коливання шаруватих конструкцій в рамках тривимірної теорії пружності стимулювало розвиток двовимірних моделей. Можна виділити два основних підходи до побудови таких теорій. Перший підхід заснований на використанні єдиних вздовж товщини скла кінематичних і статичних гіпотез. У цьому випадку порядок визначальних рівнянь не залежить від кількості шарів. Другий підхід пов'язаний з побудовою теорії на основі прийняття незалежних кінематичних та статичних гіпотез до кожного шару. У цьому випадку порядок системи рівнянь залежить від кількості шарів оболонки. Це дає можливість більш точно описати напружений стан шаруватих конструкцій, але супроводжується як ускладненням самої

моделі, так і збільшенням розмірності системи визначальних рівнянь.

Зазвичай, для оскління транспортних засобів використовуються триплекси (тришарові стекла із двома шарами скла). При необхідності забезпечити захист від особливих навантажень (ударостійкість, кулестійкість, птахостійкість тощо) використовуються багатошарові пакети. Таке оскління виконується із шарів силікатного скла, органічного скла, полікарбонату, які з'єднуються полівінілбутіраллю або іншими клейовими шарами. Для підвищення міцності пакету замість звичайних використовуються зміцнені силікатні стекла. Таке зміцнення здійснюється формуванням високих напружень стиску в поверхневих шарах скла хіміко-термічною обробкою, загартовуванням, а також видаленням поверхневого дефектного шару хімічним травленням, що підвищує міцність скла у декілька разів. Загальна товщина багатошарових стекол може бути досить значною і в деяких випадках їх неможливо віднести до тонких конструкцій. Крім того, механічні властивості шарів відрізняються на декілька порядків, тому при аналізі напружено-деформованого стану (НДС) необхідно враховувати можливе поперечне обтиснення пакету та поворот нормальних елементів у кожному його шарі.

Метою роботи є створення аналітико-чисельного методу розрахунку та проведення дослідження відгуку багатошарового скла реальних транспортних засобів при імпульсному навантаженні, викликаному впливом ударної хвилі, а також при низькошвидкісному ударі твердими тілами (уламками). В основі методу лежить уточнена дискретна-структурна модель шаруватих конструкцій.

При аналізі міцності елементів оскління при різноманітних вибухах необхідно враховувати відразу кілька вражаючих факторів: удар первинними й вторинними уламками, температурні впливи, а також вплив повітряної ударної хвилі. Усе це швидкоплинні процеси, які для оцінки міцності конструкції потребують розгляду динамічних процесів деформування. Дослідження впливу повітряних ударних хвиль на елементи конструкцій зазвичай проводяться тільки з урахуванням дії надлишкового тиску, а фаза розрідження зовсім не враховується. У роботі досліджується НДС оскління при впливі повітряної ударної хвилі з урахуванням фази розрідження.

Вплив повітряної ударної хвилі на елементи конструкцій, насамперед, визначається різкою зміною тиску на поверхні. Швидкий викид енергії під час вибуху приводить до різкого збільшення тиску з наступним його поступовим зменшенням до звичайних значень. Ця фаза надлишкового тиску змінюється фазою розрідження, при якій тиск стає меншим за атмосферний. Тривалість цієї фази зазвичай є більшою, ніж фази дії надлишкового тиску. При цьому при звичайних вибухах максимальний надлишковий тиск значно більший, ніж величина тиску на стадії фази розрідження. Тому при оцінці міцності елементів конструкцій на вплив повітряної ударної хвилі досить часто враховують тільки стадію надлишкового тиску. Це спрощення виправдане при розгляді жорстких конструкцій, які незначно деформуються. Останнім часом з'явився цілий ряд робіт, у яких відзначається значний вплив саме фази розрідження на

динамічний відгук багатошарового скла. Так, J.L. Smith із співавторами повідомили, що при в експериментальних дослідженнях скла при вибухових навантаженнях спостерігалось його руйнування не на фазі дії підвищеного тиску. Т. Krauthammer та А. Altenberg припустили, що вплив саме фази розрідження став причиною руйнування скла. L.R. Dharani та J. Wei провели детальне чисельне дослідження відгуку тришарового скла на вплив повітряної ударної хвилі. Було встановлено, що при врахуванні впливу фази розрідження прогини й напруження у склі можуть практично у два рази перевищувати значення, що спостерігаються при врахуванні тільки фази надлишкового тиску. Таке підвищення напружень може приводити до того, що скло, яке витримало стадію дії надлишкового тиску, руйнується пізніше. Таким чином, для аналізу НДС оскління при впливі ударної хвилі необхідним є врахування фази розрідження.

У роботі проведено дослідження відгуку багатошарового оскління на дію повітряної ударної хвилі. Математична модель, що описує вплив повітряної ударної хвилі на оскління, базується на експоненціальній залежності і враховує не тільки вплив фази підвищеного тиску, а й фази розрідження. Поведінка оскління описується на основі узагальненої теорії пластин. Розв'язок рівнянь отримано аналітико-чисельним методом. Наведено результати розрахунку НДС тришарових стекол на вплив повітряної ударної хвилі без урахування та з урахуванням фази розрідження. Результати порівнювалися із даними, отриманими іншими дослідниками. Встановлено, що для деяких типів оскління врахування фази розрідження є необхідним.

Моделювання поведінки скла при низько- і високошвидкісному ударі відрізняється. У першому випадку суттєве значення має спроможність скла поглинати енергію, перетворюючи її в згинні коливання конструкції, а в другому – процеси локального руйнування скла. Але в обох випадках це навантаження, які діють суттєво локалізовано. При дослідженні відгуку шаруватих конструкцій на удар твердим тілом система рівнянь, що описує поведінку пластини, інтегрується одночасно з рівнянням руху індентора й умовою сумісності переміщень, що враховує контактне зближення тіла і скла. Через те, що удар який наносять уламки конструкцій або каміння, можна вважати відносно низькошвидкісним, контактне зближення можна визначати на основі розв'язку задачі Герца про вдавнення кулі в пружний півпростір. Запропоновано аналітико-чисельний метод дослідження нестационарних коливань шаруватих елементів оскління при ударному навантаженні, який дозволяє подати розв'язок задачі у вигляді тригонометричного ряду. Можливості методу проілюстровані на прикладі розрахунку деформацій тришарових шарнірно опертих елементів оскління при ударі кульовим індентором. Встановлено, що під час дії локалізованих навантажень, розподіл напружень під площею навантаження, має нелінійний характер, який класичні моделі шаруватих конструкцій не враховують. Добре узгодження теоретичних і експериментальних даних підтвердило вірогідність результатів, одержаних за

допомогою запропонованого методу.

Роботу виконано у рамках Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України “Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин” (“Ресурс-2”).

**УДК: 358.2/.3:355.457/.458](477)(045)**

**Собченко В.А.**, к.т.н., заступник начальника інженерно-технічного факультету з науково-методичної роботи НАДПСУ імені Богдана Хмельницького, підполковник, **Харун О.М.**, викладач кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони кордону НАДПСУ імені Богдана Хмельницького, майор

### **ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ З ВИЯВЛЕННЯ, ЗНЕСКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ У ПРИКОРДОННІЙ СМУЗІ**

Тактика ведення гібридної війни, що застосовується країною-агресором показує, що органи та підрозділи ДПСУ значні безповоротні втрати особового складу понесли при підриві на мінно-вибухових предметах (МВП). Таких як, протитанкові та протипіхотні міни, фугаси, саморобні вибухові пристрої різноманітного призначення та конструкції. Загальні безповоротні втрати особового складу ДПСУ за період проведення антитерористичної операції склали 70 чоловік, з них загинули при підриві на МВП 10 чоловік тобто 15%. Даних по санітарних втратах на МВП немає але в фінансово-економічному плані ці втрати в десятки разів перевищують безповоротні втрати.

Відповідно постанови КМУ від 11 грудня 1999 р. № 2294 “Про упорядкування робіт з виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів на території України та взаємодію під час їх виконання” та згідно спільного наказу міністерства з надзвичайних ситуацій, міністерства оборони, міністерства інфраструктури та адміністрації державної прикордонної служби від 27.05.2008 року № 405/223/625/455 “Про організацію робіт з виявлення, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів на території України та взаємодію під час їх виконання” постає питання у випадку застосування МВП у прикордонній смузі щодо можливості ефективної організації охорони та захисту державного кордону, оскільки прикордонне відомство таких повноважень, сил та засобів по розмінуванню немає.

А враховуючи що країна агресор використовує український Донбас як полігон для утилізації боєприпасів у яких вийшли строки зберігання, всю вину після цього покладаючи на Україну, мотивуючи що ці системи захоплені незаконними збройними формуваннями на складах ЗСУ що знаходились на неконтрольованих українською владою частинах Донецької та Луганської областей, тому ймовірність застосування артилерійських та авіаційних систем дистанційного мінування надзвичайно висока. А таких систем прийнятих на

озброєння у 80-х роках 20 століття є надзвичайно багато, зокрема авіаційні АСМ-ПФМ-1С та АСМ-ПОМ-1С в яких застосовуються протипіхотні міни з механізмами самоліквідації, та й враховуючи що РФ не приймає участь в жодному з міжнародних договорів по не розповсюдженню протипіхотних мін, висока ймовірність застосування систем АСМ-ПФМ-1 та АСМ-ПОМ-1 без механізмів самоліквідації, також російська військова тактика передбачає широке застосування вертолітних систем мінування ВСМ-1 з касетами спорядженими усіма видами дистанційно встановлюваних мін.

Надзвичайно небезпечними є артилерійські системи дистанційного мінування на БМ-27, тому що виявити таке мінне поле можна тільки уже при зустрічі з ним. Оскільки при його установці відсутні демаскуючі прояви такі як застосування техніки у безпосередньому районі установки мінного поля. В таких системах застосовуються артилерійські снаряди калібром 220 мм. 9М27К2 з протитанковими мінами ПТМ-1 та 9М27К3 з протипіхотними мінами ПФМ-1С. Також усі типи вище перерахованих дистанційно встановлюваних мін можуть виставлятися рухомими загонами загородження при допомозі універсального міного загороджувача на автомобільній базі, крім того мінування місцевості може проводитись переносними установками дистанційного мінування, що стоять на озброєнні інженерних підрозділів ЗС РФ та використання яких передбачається тактикою спеціальних операцій.

На озброєнні країни агресора знаходиться велика кількість різноманітних спеціальних мін, що підтверджується фактами їх використання, зокрема система НВУ-П “Охота-2”, яку через її несправність вдалося знешкодити українським саперам, виявлено та зафіксовано використання в зоні проведення ООС, протитанкових мін з індукційними підривачами, мін-ловушок та мін-сюрпризів.

Тепер постає питання чи можемо ми виконувати ці обов’язки ефективно, при неможливості проводити розмінування в прикордонній смузі самостійно? В яких містах дислокуються інженерні підрозділи ЗСУ, які будуть проводити розмінування прикордонної смуги, зокрема від протипіхотних та протитанкових мін? На скільки вказані підрозділи укомплектовані підготовленими фахівцями? При найоптимістичніших прогнозах це буде одна доба, маємо ми право на добу залишити ділянку кордону з країною-агресором без охорони?

Група інженерних робіт відділу прикордонної служби має у своєму штаті 10 чоловік, з них молодший інспектор прикордонної служби 2 категорії-майстер 3 чол. та молодший інспектор прикордонної служби 2 категорії-механік 3 чол. Залишивши таких посад тільки по дві, можна ввести у штат посаду сапера та вожатого мінно-розшукової собаки, оскільки у ДПСУ є можливість якісної підготовки таких службових собак та їх ефективність при пошуку вибухонебезпечних предметів доведена багаторічним досвідом їх застосування. Крім того виходячи з специфіки інженерного забезпечення передбачається широко профільна підготовка та використання особового



складу, тому при відсутності задач по пошуку мінно-вибухових предметів та їх знищенню, саперів можна використовувати для виконання інших завдань інженерного забезпечення охорони та захисту державного кордону, а міно-розшукових собак використовувати, як розшукових або сторожових, що не впливає на виконання їх основної функції виявлення вибухонебезпечних предметів.

**УДК 004.82 + 004.91 + 005.94**

**Стрижак О.Є.**, д.т.н., с.н.с., головний науковий співробітник ІТГП НАН України

## **КОГНІТИВНА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСІВ ОСНАЩЕННЯ І РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ**

На даний час актуальним завданням є підвищення рівня автоматизації процесів управління розвитком ОВТ, зокрема удосконалення систем національної безпеки та оборонного планування, у першу чергу, у напрямку підвищення ефективності відповідних методів, інформаційних засобів і технологій, а також заходів і процедур, що впливають на якість підготовки вихідних даних, отримання та обробки нової інформації і аналізу даних, розробки рекомендацій, необхідних для своєчасного прийняття обґрунтованих рішень щодо розвитку ОВТ.

Рішення зазначеного завдання можливе за рахунок впровадження інформаційно-аналітичної системи (ІАС), яка має бути побудована на базі існуючих організаційних структур, що функціонують у існуючі системи супроводження життєвого циклу ОВТ і функціонувати на основі єдиного нормативного, організаційного та методологічного забезпечення, об'єднання складових частин та уніфікованих компонентів цієї системи.

На сьогодні існує дві основні проблеми, які потребують вирішення для ефективної реалізації ІАС управління розвитком ОВТ.

По-перше, це недосконалість механізмів реалізації людино-машинних інтерфейсів, де з одного боку – дуже висока гетерогенність технічних платформ, а з іншого – досить різний рівень підготовки (і різна спеціалізація) осіб, що приймають рішення, операторів та споживачів інформації.

По-друге, відсутність ефективних процедур (алгоритмів) використання інтелектуальних засобів автоматизованого структурування мережевих інформаційних масивів, включення їх контекстів до контуру обробки інформації, а також недосконалість механізмів інтеграції засобів добування і формування знань про керовані процеси, а також виявлення та ідентифікації латентних об'єктів і процесів в мережецентричному середовищі.

Відповідно до сучасних підходів до створення єдиного інформаційного простору, використовуються когнітивні інформаційно-технологічні рішення, які базуються на використанні трансдисциплінарних онтологій.

Трансдисциплінарності інформаційного середовища представимо через прояв рекурсивних та рефлексивних властивостей множинності таксономічних і операціональних особливостей онтологій предметних областей. Рекурсивність, як функціональне властивість таксономії, дозволяє визначити множинну часткову упорядкованість множин таксономічних і операціональних властивостей онтологічних моделей предметних областей, що відображають всі процеси і об'єкти самого середовища. Таке інтуїтивне розуміння категорії трансдисциплінарності дозволяє реалізувати при інтеграції інформаційних ресурсів принцип формування єдиного частково-впорядкованого інформаційного середовища, здатного стати досить універсальним і мовно-незалежним носієм знань.

Онтологія, як складова ІАС, є формальним поданням концептуальних знань про предметну область. Процес побудови такої ІАС можна представити композицією певних висловлювань, суджень, тверджень, термінів понять і зв'язками між ними, а його результат – основою для побудови складової частини аксіоматизованої теорії – онтологічної бази знань в заданій предметній області, що описується в декларативній формі.

Трансдисциплінарні онтології, при цьому, забезпечують коректне агрегування різних тематичних процесів за рахунок формування структурованої сукупності інформаційних об'єктів-концептів предметної області, які визначаються як єдиний тип даних. Технологія їх використання в мережевому середовищі, в якому активуються процеси взаємодії складних інформаційних систем, дозволяє визначити над активно використовуваними інформаційними ресурсами відношення часткового порядку. Розгляд інформаційних ресурсів, як тематичних систем знань, дозволяє визначити їх семантичні характеристики на основі виділення інформаційних одиниць у вигляді концептів. Трансдисциплінарний розгляд контекстів цих одиниць-концептів забезпечує їх інтегроване використання в процесі вирішення складних прикладних задач. Одним з конструктивних способів інтеграції інформаційних ресурсів, як пасивних систем знань, є активізація їх концептів на основі формування з них тематичних онтологій і об'єднання цих онтологій на основі трансдисциплінарної інтеграції.

Операціональну основу трансдисциплінарних онтологічних систем складають натуральні системи. Виходячи з визначень натуральної системи і онтології, слід зазначити, що онтології, які створені на основі концептів натуральної системи можуть бути представлені такими шістьма типами: неструктурований текст; глосарій; таксономія; тезаурус; проста онтологія; активна онтологія.

Особливу роль у формуванні і використанні онтологій відіграє категорія таксономії, як операційна платформа онтологічної системи, яка може бути

визначена для будь-якого складного концепту і утворюється на основі визначених класифікаційних відносин, на множині яких задається множина бінарного відношення впорядкованості типу “група об’єктів-група об’єктів”.

Категорія таксономії доповнюється категорією термінополя, під якою розуміється множина взаємопов’язаних дефініцій термінів, що визначають імена концептів ПрО. При цьому, кожне термінополе може бути представлено певною непорожньою множиною таксономій.

Таким чином, якщо розглядати інтегративне використання інформаційних ресурсів для формування ІАС, як певний процес використання певної не пустої множини контекстів при взаємодії інформаційних систем, то на сьогодні найбільш продуктивно і конструктивно застосовувати онтологічний підхід. Онтологічні методи і системи забезпечують концептуальне відображення взаємодії мережевих інформаційних процесів і систем в різних предметних областях.

### **УДК 355**

**Сутюшев Т.А.**, к.військ.н., доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії службово-бойового застосування Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **КОНЦЕПЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК ЯК ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБЛЕННЯ ВИМОГ ДО РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ ТА РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИХ КОМПЛЕКСІВ ТА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ (СИЛАМИ)**

Будь-які дії військ (сил) мають базуватись на положення відповідних концепцій які визначаються ключовою ідеєю, принципами, завданнями військ (сил), їх організаційними формами, а також формами і способами їх застосування. Так, наприклад, в основі розробленій у свій час оперативно-тактичній концепції “Повітряно-наземна операція” полягала ключова ідея – “Боротьба з другими ешелонами”, такі принципи як “Єдине поле боя (операції)”, “Поширене поле боя (операції)”, “Глибоке вогневе поразення” та інш. Відповідно до цих положень зазначеної концепції були розроблені розвідувально-ударні та розвідувально-вогневі комплекси (РУК, РВК) такі наприклад як “ПЛСС”, “Ассолт брейкер”, “Ток файр”. Практична реалізація положень концепції з застосуванням РУК та РВК здійснювалась за допомогою відповідних автоматизованих систем управління. Для прикладу можна привести аналоги радянських АСУ по видам збройних сил: “Маневр”, “Алмаз”, “Єшелон”, та АСУ по яким зроблені певні напрацювання в Україні насамперед АСУ “Єшелон”.

Стосовно Національної гвардії України (НГУ) слід зазначити наступне. Розроблення для неї відповідних РУК, РВК та АСУ має базуватись на концепції виконання нею завдань у той чи іншій ситуації у формі наприклад спеціальних, спеціально-військових, військово-спеціальних та військових дій. Так у зоні відповідальності другого оперативного ешелону мова має йти, насамперед, про стабілізаційні дії та операції. Таки дії можуть реалізовуватись у форматі концепцій назви яких можуть відображати їх ключові ідеї, наприклад “Адаптивне втручання”, “Вибіркові дії”, та ін.

Розробленню відповідних концепцій для НГУ має передувати розроблення системи операцій НГУ. Комплекси складені з окремих форм зазначеної системи мають у вигляді відповідних концепцій бути поетапними алгоритмами вирішення кризових ситуацій за участю НГУ. Саме під них мають розробляти РУК, РВК та відповідні АСУ.

#### **УДК 331.45**

**Табуненко В.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії Національної академії Національної гвардії України, **Овчаренко Т.В.**, курсант 315 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЧИННИКА СТРАХУ НА ПІДВИЩЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ**

В сучасних умовах бойових дій на Сході країни на самопочуття військовослужбовців можуть впливати різні стресові чинники: стомлення, погіршення стану здоров'я, організація харчування, шкідливі звички, дія кліматичних та погодних чинників зовнішнього середовища та інші. В умовах бойових дій, навіть найдосвідченіші і мужніші військовослужбовці відчують страх отримання поранення і навіть можливості втрати життя. Багатозначність і невизначеність стану “страху” є наслідком їх подальших дій. Цей тимчасовий фізіологічний стан, що виникає під впливом стресових чинників, може серйозно впливати на кожного військовослужбовця, причому по-різному.

Страх розглядається як фундаментальна, природжена емоція, що стоїть у ряді первинних, таких як гнів або любов, та з'являється з моменту народження. Страх обмежує, заважає, сковує дії. Під впливом страху усі здібності військовослужбовця або досягають крайньої напруги і надають додаткові сили, або приходять в повний занепад. Контроль цього стану і здатність приймати правильні рішення перед обличчям небезпеки, дозволять не лише виграти сутичку з противником, але і понизити втрати свого підрозділу.

При аналізі поняття “страх”, допустимо розглядати його як зміни фізіологічного стану в окремих органах при виникненні смертельної небезпеки,

і впливу різних чинників на підвищення фізіологічних можливостей військовослужбовців в умовах бойових дій.

Страх дозволяє рішуче діяти в умовах недоліку інформації, коли її бракує для прийняття усебічно продуманого рішення і тоді він визначає його подальшу поведінку. У фізіологічному стані військовослужбовця під впливом страху частота серцевих скорочень збільшується для того, щоб більше крові надходило в м'язи, периферичні кровоносні судини стискаються, щоб забезпечувати високий артеріальний тиск. Через скорочення периферичних судин він блідне. Так як при скороченні поверхневих судин з'являється загроза замерзання, часто можна помітити тремтіння в тілі, що сприяє виділенню тепла, а також “волосся стає дибки”, щоб зберігати тепло. Дихання частішає і стає більш глибоким, щоб кров краще насичувалася киснем. Зіниці очей звужуються, щоб краще бачити небезпеку, а очі широко розкриваються, щоб збільшити кругозір і краще бачити ворога в умовах бойових дій.

Для того щоб в організмі військовослужбовця не відбувалися процеси, що заважають підготувати організм до боротьби, або протидії небезпеці, скорочуються внутрішні порожні органи – частішає сечовипускання і виникає бажання спорожнити кишечник. Травлення на цей час призупиняється. Симпатична і парасимпатична системи протилежні в своїй активності, і активізація симпатичної системи гальмує парасимпатичну. Це призводить до того, що при страху втрачається апетит і може з'явитися сухість у роті, так як слиновиділення блокується також як і виділення шлункового соку.

При не дуже вираженій активності симпатичної нервової системи, вона не блокує парасимпатичну, і тоді апетит у нього зберігається. Більше того, активність парасимпатичної нервової системи може в свою чергу кілька гальмувати симпатичну систему, тобто знижувати тривогу. Емоція, яку відчуває військовослужбовець, стикаючись з небезпекою, залежить не від вегетативної нервової системи, а від того, як ця небезпека оцінюється у різних умовах бойових дій. Якщо розцінювати небезпеку як непереборну, то відчуваємо страх, а виходячи з особистого досвіду, військовослужбовцю здається, що він здатен впоратися з цією загрозою, то він схилений відчувати гнів, який штовхає його до нападу і протидії у боротьбі, тобто його реакція на загрозу залежить від того, як він оцінює власні сили.

За оцінками експертів близько 90% військовослужбовців відчувають в бою страх у явно вираженій формі. При цьому у 25% з них страх супроводжується нудотою, блювотою, у 20% – нездатністю контролювати функції сечовипускання і кишечника. Реакція на страх, залежить як від особливостей нервової системи, так і від рівня психологічної підготовленості військовослужбовців до зустрічі з небезпекою, від характеристики їх мотиваційної сфери. Психологічна специфіка реагування військовослужбовців на небезпеку проявляється у відчуженні піків негативного переживання в різний час. Встановлено, що приблизно 30% військовослужбовців відчувають найбільший страх перед боєм, 35% під час бою та 16% після бою.

Страх – це нормальна реакція організму військовослужбовця на зовнішні чинники, які сигналізують про небезпеку. Характер впливу страху в період максимальної загрози для його життя, повинен цілеспрямовано впливати на підвищення фізіологічних можливостей військовослужбовців в умовах бойових дій. Чинники страху у військовослужбовців слід розглядати не лише як негативне явище, але як позитивний вплив, так як страх, мобілізує сили військовослужбовця для активної діяльності, що частенько буває потрібне в критичних ситуаціях. Страх сприяє кращому сприйняттю небезпечних подій особливо в умовах недостатньої інформації і відсутності часу на аналіз обстановки, що склалася. Виходячи з цього страхом у військовослужбовців можна і треба управляти при виробленні професійних практичних навичок в ході проведення регулярних тренувань на вплив несподіваних зовнішніх дій.

### **УДК 629.3.017**

**Тарасов Ю.В.**, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, **Назаров О.І.**, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, **Клец Д.М.**, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, **Шпінда Є.М.**, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, **Цебрюк І.В.**, к.т.н., доцент кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Вимогами діючих міжнародних і національних стандартів, як необхідного критерію оцінки безпеки використання транспортного засобу, є забезпечення ефективності та стабільності функціонування всіх елементів гальмівної системи на всьому періоді його експлуатації.

У відомих літературних джерелах вказується, що фактори, які викликають зміну показників гальмівних властивостей транспортних засобів, носять випадковий характер і визначаються їх конструктивними та експлуатаційними факторами. Найбільш важливими з них є значення коефіцієнта зчеплення шини з опорною поверхнею дороги, коефіцієнта розподілу гальмівних сил, положення центру мас транспортного засобу, величина нормальних реакцій на колесах при гальмуванні в експлуатаційних умовах і особливості конструкції його гальмівної системи.

Однак під час виконання службово-бойових задач на транспортний засіб, який рухається в умовах пересічної місцевості, діє велика кількість зовнішніх сил, які можуть призвести не тільки до нерівномірного розподілу нормальних навантажень між осями, а й між колесами однойменних осей, тобто до втрати стійкості та керованості.

Аналіз використання транспортних засобів під час виконання службово-бойових завдань показує, що на колесах різних бортів при русі по пересічній місцевості, а також на дорогах з поперечним і подовжнім ухилом або з фіксованим радіусом кривизни, мають місце різні величини нормальних навантажень.

При цьому в більшості випадків в гальмівних системах транспортних засобів застосовується або осьова, або діагональна схема поділу контурів гальмівного привода.

Однак ні осьова, а ні діагональна схема поділу контурів гальмівного привода не здатна реалізувати в повній мірі зміну бортового навантаження транспортного засобу, так як вони забезпечують гальмування при залученні контурів, що включають або передні, або задні гальмівні механізми – при осьовій схемі, або передній лівий/правий та задній правий/лівий гальмівні механізми – у разі діагональної схеми.

Крім того, для підвищення безпеки використання транспортного засобу з урахуванням зростання швидкості руху вимоги щодо ефективності гальмування слід посилити. Однак рішення такого завдання може бути отримано установкою на колесах транспортного засобу більш ефективних і стабільних гальмівних механізмів, здатних більш повно реалізовувати питому гальмівну силу на кожному колесі з урахуванням умов пересічної місцевості. Для цього необхідно більш повно реалізовувати керуючий вплив гальмівного привода.

## **УДК 621**

**Ткаченко К.М.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України

### **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНOSTІ АНТЕННИХ ПРИБРОЇВ**

Для ведення активного захисту каналів радіозв'язку підрозділів охорони правопорядку під час виконання службово-бойових завдань необхідно використовувати спрямовані антени. Для комплексного вирішення завдань РЕБ антени повинні мати різні діаграми спрямованості (ДС). Одним із основних чинників, який має бути врахований, є забезпечення електромагнітної сумісності з радіозасобами взаємодіючих підрозділів та формувань. Використання спеціальних методів із залученням вимірювальної техніки, для визначення ДС цих антен, не можливо в польових умовах. Тому, виникла необхідність у розробці методу, який дозволить отримати нормовану ДС без використання спеціальних вимірювальних засобів та без проведення складних обчислень.

Недоліками відомих методів вимірювання ДС є великі матеріальні та енергетичні витрати, обмеження на геометричні розміри досліджуваних антен і труднощі при знятті ДС антени.

В основу запропонованого методу покладено завдання спрощення технічних рішень, зменшення матеріальних та енергетичних витрат.

Сутність запропонованого методу полягає у тому, що приймач, в якості якого використовують засіб цифрового мобільного радіозв'язку (наприклад, радіостанцію Motorola Moto TRBO DP 4800 (4801)) переміщують вздовж радіального напрямку в горизонтальній площині з визначеним кутовим кроком. Особливістю роботи таких засобів є перехід в режим подавлення на чіткій межі відношення сигнал/завада. Відстань до цієї точки легко зафіксувати з достатньою точністю. З'єднані точки відтворюють вигляд ДС з урахуванням реальної радіоелектронної обстановки: вплив навмисних і ненавмисних завад тощо.

### **УДК 623.4.01 : 539.3**

**Ткачук М.А.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри ТММ і САПР НТУ “ХП”,  
**Єманов В.В.**, к.військ.н., с.н.с, начальник факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Рікунов О.М.**, старший викладач кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛУЧНОСТІ СТРІЛЬБИ ШЛЯХОМ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОЙОВОГО МОДУЛЯ МОДЕРНІЗОВАНИХ ЛЕГКИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН**

Робота присвячена розробці підходів для дослідження динамічних процесів системи “бойовий модуль-бронекорпус-підвіска” з метою визначення помилок при стрільбі за рахунок відхилення елементів динамічної системи від номінальних положень, дослідженню поведінки динамічної системи при варіюванні її параметрів, розробці методу визначення значень параметрів коливань системи “бойовий модуль-бронекорпус-підвіска”, які викликані стрільбою з місця, та розробці рекомендацій із забезпечення точності стрільби.

У ході досліджень встановлено, що при встановленні бойового модуля озброєння з малокаліберною автоматичною гарматою значно підвищується вогнева потужність колісної бронетехніки. Однак при стрільбі з МАГ чергою в системі “бойовий модуль-бронекорпус-підвіска” виникають вимушені коливання, які зменшують точність стрільби. Це потребує вирішення конструкторсько-компонувальної задачі: за умовами встановлення озброєння в модуль, за принципом модульної компоновки, за виконанням умов точності стрільби та фіксації гармати в модулі у поєднанні з жорсткістю підвіски, яка підлягає розгойдуванню при стрільбі. На основі проведеного аналізу сформовані задачі та напрям досліджень.

З цією метою розроблена початкова математична модель динамічної механічної системи “бойовий модуль-бронекорпус-підвіска”, що відображає реальні динамічні процеси, які відбуваються в системі при пострілі. Теоретичне



дослідження даної моделі спрямоване на розробку і обґрунтування вимог до властивостей бойового модуля з метою, щоби вся система в цілому забезпечувала необхідну влучність стрільби. Розроблена методика визначення значень параметрів коливань системи “бойовий модуль-бронекорпус-підвіска”, що дає можливість визначити значення характеристик коливань, викликаних збуреннями системи при стрільбі з місця, а також різницю фаз коливань системи.

У процесі розробки практичних рекомендацій з підвищення точності стрільби МАГ у складі модуля озброєння виникає необхідність проведення теоретичних і експериментальних досліджень точності стрільби.

Великий практичний і теоретичний інтерес представляє визначення влучності стрільби та відхилення гармати і корпусу в зазорах сполучених деталей, при установці і кріпленні гармати в модулі. Відповідно до викладеного, здійснені полігонні випробування та отримані результати експериментальних досліджень модернізованого БТР.

Отримана залежність по визначенню величини сумарного допуску при установці сполучених деталей модуля озброєння, що забезпечує гарантоване попадання у бронечілі бронейним снарядом.

На основі аналізу та узагальнення результатів проведених експериментальних досліджень удосконалено математичному модель динамічних процесів у досліджуваній системі. Завдяки цьому створена можливість розв’язання задачі шляхом верифікації параметрів математичної моделі динамічної системи шляхом узгодження результатів комп’ютерного моделювання та даних експериментальних досліджень та обґрунтуванням технічних рішень, які забезпечують мінімізацію помилок стрільби із МАГ у складі бойових модулів легкоброньованих машин.

### **УДК 621.3**

**Третяк В.Ф.**, к.т.н., с.н.с., доцент, начальник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник, **Рябуха Ю.М.**, д.т.н., старший науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, полковник, **Осієвський С.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри ХНУПС, підполковник, **Власов А.В.**, к.т.н., провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник

## **АНАЛІЗ ЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ВВНЗ**

На даний час існує багато підходів до оцінки захищеності інформації в різних системах, проте, більшість з них є універсальними і вимагають адаптації до конкретного виду систем і специфіки їх використання. У зв'язку з цим, актуальним завданням є розробка нових і модернізація існуючих підходів до

оцінки захищеності, які б враховували саме особливості організації та функціонування системи дистанційного навчання (СДН) ВВНЗ.

В якості основних функціональних компонентів СДН яка використовується в Харківському Національному університеті Повітряних Сил імені Івана Кожедуба можна виділити:

– веб-додаток – зовнішній інтерфейс, призначений для організації віддаленого доступу тих, хто навчається до змісту навчальних курсів, презентацій, мультимедійних продуктів, тестів та інтерактивної взаємодії з викладачем, наприклад за допомогою вебінару і/або відеоконференцій;

– база або сховище даних, в якій зберігатися наповнення навчальних курсів, розміщуються оціночні матеріали, електронні підручники, інформація для тих, хто навчається і дані про успішність;

– сервер СДН, є ядром системи і забезпечує наступні функціональні можливості: реєстрація та управління обліковими записами користувачів СДН; розмежування прав доступу до функцій і наповненню СДН; надання доступу до ресурсів як віддаленим користувачам з глобальної мережі, так внутрішнім користувачам локальної мережі ВВНЗ; адміністрування та захист СДН; облік тих, хто навчається; створення і імпорт навчальних матеріалів; управління каталогами курсів; відстеження результатів навчання і тестування; реєстрація інформації про події в СДН; взаємодія з іншими компонентами внутрішньої інформаційної інфраструктури ВВНЗ.

Основними суб'єктами взаємодії в рамках СДН є внутрішні і зовнішні користувачі, яких можна розділити на наступні групи:

– викладачі ВВНЗ – створюють навчальні курси, контролюють навчальний процес, проводять on-line консультації;

– методисти ВВНЗ – комплектують групи, керують навчальним процесом, наповнюють змістом і оновлюють матеріали курсів, здійснюють взаємодію з викладачами;

– адміністратори, програмісти, фахівці з інформаційної безпеки інформаційних підрозділів ВВНЗ – забезпечують адміністрування і захист СДН, відстежують події та інциденти, пов'язані з функціонуванням СДН;

– ті, хто навчається – вивчають курси, проходять тестування, освоюють навчальний план.

Відповідно до виділених функціональних підсистемі суб'єктів типовий технологічний процес обробки інформації в СДН допустимо представити таким чином:

підключення користувача до веб-сайту СДН;

авторизація користувача на сервері СДН;

запит на сервер СДН на надання інформації та доступу до ресурсів курсів і підсистем СДН;

введення, модифікація або висновок інформації відкритого і / або обмеженого доступу;

отримання користувачем запитаного матеріалу і даних;

відключення користувача від ресурсів СДН.

При даному технологічному процесі найбільш уразливими з точки зору забезпечення інформаційної безпеки (ІБ) будуть наступні процеси:

передачі ідентифікаційних і аутентифікаційних даних користувача СДН;

обміну даними між браузером віддаленого користувача і веб-сайтом СДН;

авторизації користувача в СДН (на сервері СДН і в ІС ВВНЗ);

отримання і запис даних із/в БД СДН та інформаційно-освітнього середовища “Діалог” (ІОС) ВВНЗ;

обмін даними між сервером СДН і сервером ІОС ВВНЗ.

Подібний висновок в першу чергу пов'язаний з тим, що саме в процесі виконання даних дій, найбільш імовірною спробою зловмисника є реалізація атаки на СДН і отримання доступу до її ресурсів, сервісів і даних. Це підтверджується статистикою порушень і інцидентів ІБ, яка показує, що основним джерелом порушень є мережа (включаючи браузер, мережеві ресурси і сервіси), на яку доводиться до 40% всіх порушень. Зловмисник може бути як зовнішнім (32%), так і внутрішнім (68%) і при реалізації атаки переслідувати наступні цілі:

отримання несанкціонованого доступу до ресурсів і сервісів СДН;

перевищення привілеїв і отримання контролю над СДН;

отримання через зламану СДН несанкціонованого доступу до внутрішньої ІС ВВНЗ;

крадіжка матеріалів та інтелектуальної власності: навчальних матеріалів, оціночних матеріалів і матеріалів, що створюються колективно учасниками навчального процесу; отримання доступу до персональних даних студентів та співробітників ВВНЗ; крадіжка і розголошення персональних даних тих, хто навчається та співробітників ВВНЗ; отримання несанкціонованого доступу та внесення змін до бази даних навчальних відомостей; отримання несанкціонованого доступу до внутрішньої службової та іншої конфіденційної інформації, що зберігається і оброблюваної в ІС ВВНЗ; отримання несанкціонованого доступу і крадіжка результатів науково-дослідної та інноваційної діяльності ВВНЗ;

порушення цілісності та/або знищення навчальних матеріалів і даних про навчальний процес; порушення доступності веб-сайту і сервера СДН;

порушення доступності інформації і матеріалів навчальних курсів для користувачів СДН.

Результати аналізу показують, що при реалізації атак, зловмисник використовує:

уразливості в веб-додатку і сервісах СДН;

слабкі паролі і недоліки процесу аутентифікації користувачів на сервері СДН;

помилки в конфігурації і адмініструванні СДН;

шкідливе програмне забезпечення (віруси, троянські програми, руткіти, програмні бомби і закладки);

слабкості системи захисту інформації.

Кожна потенційна загроза безпеки інформації в СДН може бути охарактеризована через такі показники як ймовірність реалізації і потенційний збиток. Розмір збитку від реалізації загрози щодо інформації або ресурсу залежить від:

вартості інформації або ресурсу, який наражається на ризик;

ступеню руйнівності впливу на інформацію або ресурс, яка виражається у вигляді коефіцієнта руйнівності.

Співвідношення між шкодою, частотою і ймовірністю виникнення потенційної загрози визначає рівень ризику від реалізації загрози і ступінь допустимості кожної загрози. Значення ризику вказує наскільки необхідно використовувати засоби і механізми, які протидіють кожній конкретній загрози. Для цього очікуваний ризик порівнюється з витратами на впровадження та подальшу експлуатацію засобів захисту, після чого приймається рішення щодо даного ризику. Ризик може бути прийнятий, усунутий або знижений.

У зв'язку з цим в даний час існує декілька напрямків теоретичних і практичних досліджень пов'язаних з вивченням, оцінкою і управлінням захищеністю:

роботи, присвячені аналізу захищеності ІОС;

роботи, присвячені дослідженням в області інтегрованого управління інформаційними та іншими типами ризиків;

роботи, присвячені дослідженням в області аналізу комплексних порушень в системах захисту інформації та аналізу безпеки в умовах неповної інформації та ін.

#### **УДК 354.4**

**Тристан А.В.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил ХНУПС, підполковник,  
**Бережний А.О.**, начальник штабу-перший заступник начальника ХНУПС, полковник

### **МЕТОД СЦЕНАРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ ДОЦІЛЬНИХ ВАРІАНТІВ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ**

В доповіді акцентується увага на зміні у підходах до планування повітряної операції в ході підтримки операції оперативного угруповання військ та обґрунтуванні рішень.

Запропоновано використовувати метод сценарного прогнозування та моделювання. Даний метод є одним з найбільш ефективних системних інструментів стратегічного аналізу. Одноваріантні прогнози, як правило, досить жорстко задають по суті єдину траєкторію майбутнього розвитку подій при веденні повітряної операції. На практиці (особливо в умовах цілеспрямованого протиборства) вони можуть виявитися помилковими.

Тому при сценарному підході для конкретної операції необхідно розробляти приблизно однаково ймовірно, але значимо контрастні варіанти майбутнього її розвитку.

Трансформуючи відомі в стратегічному менеджменті етапи сценарного прогнозування до умов проведення повітряної операції, можна виділити такі складові:

- визначення ключових показників та критеріїв досягнення успіху в операції;
- прогнозування дій протиборчої сторони (дерева цілей);
- ранжування по важливості та ступеню невизначеності можливих варіантів дій протиборчої сторони;
- синтез сценаріїв;
- перевірка на коректність логіки сценарію та подальшого розвитку подій;
- відсіювання нелогічних (малоймовірних) сценаріїв;
- рішення багатокритеріальної задачі прийняття рішення;
- прогнозування значень показників та досягнення критеріїв (шляхом моделювання);
- висновки за результатом прогнозування та моделювання.

Зазначений метод дозволить змінити підходи до планування повітряної операції.

**УДК 355.092(5)-025.13(4)"18/191"**

**Фалько С.А.**, к.і.н., доцент, доцент кафедри тактики Національної академії Національної гвардії України

## **ДОСВІД МОДЕРНІЗАЦІЇ ОФІЦЕРСЬКОГО КОРПУСУ В КРАЇНАХ АЗІЇ НА ПІДСТАВІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗРАЗКА В ХІХ- НАЧ. ХХ СТ.: УЗАГАЛЬНЕННЯ ПРОБЛЕМИ**

Професія офіцера в сучасному розумінні її суті є продуктом тривалих перетворень різних сторін навчання і бойового досвіду отриманого військовими в ХVІІІ-ХХ ст. У науковій літературі, присвяченій історії становлення офіцерського корпусу в країнах Європи та США в досліджуваний період, прийнято вважати, що найбільш успішно йшло формування військових професіоналів у Франції, Великобританії, США і Пруссії. Саме в цих країнах на протязі ХІХ–ХХ ст. йшло створення основних принципів сучасної військової системи і утворення найбільш професійного офіцерського корпусу. В цьому питанні корисні роботи з історії європейського, та американського офіцерського корпусу К.Деметра, В.Герлица, С.В.Волкова, Б.Меннінга, Д.Стенберга, С.Хантингтона, С.Л.Печурова та ін. дослідників.

Сучасні військові перетворення в Україні роблять актуальним вивчення досвіду запозичення військової справи, в тому числі і в системі військової освіти, що відбулися у другій половині ХІХ та на початку ХХ ст. Найцікавіші

процеси запозичення у військовій справі проходили в країнах великого азійського континенту – Японії, Китаї, Туреччині. Цей період досить докладно висвітлений в історіографії. Нині опубліковано ряд робіт, в яких описується діяльність військових інструкторів з Європи в Османській імперії, Японії та Китаї. Автори цих досліджень – І. Валах, Е. Каске, О. Штейн, Е. Еріксон та ін. Автори ставили собі за мету розкрити особливості і проблеми перенесення європейських військових знань в країни азійського континенту.

Мета нашого дослідження полягає в тому, щоб на прикладі військової модернізації армії Османської імперії, Японії і Китаю, яка відбувалася в другій половині XIX – початку XX ст., висвітлити проблеми у військовій освіті, що відбувалися в процесі реформ. Потрібно узагальнення військового досвіду та створення фактологічної бази для аналізу проблем запозичення організації підготовки кандидатів на офіцерські посади на прикладі деяких країнах Сходу. Взагалі, проблема модернізації Сходу на рубежі XIX–XX ст. і військова модернізація в Азії – теми взаємопов’язані. Використовуючи метод порівняння, проаналізуємо на прикладі запозичення європейських військових інновацій.

Підготовці офіцерського складу в Османській імперії з початку XIX ст. приділялася велика увага. У 1848 році за наказом султана була створена військова академія сухопутних військ, де першими викладачами, які організовували навчання майбутніх турецьких командирів, були французькі офіцери. Положення випускників Сен-Сіра в області керівництва військовими реформами в Туреччині було домінуючим. Поразка у війні з Німеччиною в 1871 р. покінчила з військовим авторитетом Франції у сфері оборони. З 80-х рр. XIX ст. військова освіта в Туреччині, Китаї і Японії з ініціативи місцевих урядів потрапляє під контроль німецьких офіцерів.

Наше завдання зрозуміти, чому військова освіта німецького зразка стала більш професійному порівнянні з французькою військовою школою. Дослідження підказують більш цілеспрямоване навчання німцями кадетів Японії, Туреччини та Китаю в напрямку польової служби, практичного виконання службових обов’язків. Заохочення конкуренції між учнями, ініціатива і творча самостійність – ось головні напрямки німецької військової школи. Разом з тим, формування військової еліти за німецьким зразком – з єдиним мисленням, уніфікація підходів до вирішення тактичних і службових завдань робило турецьких, японських офіцерів монолітною групою, що виконувала службові обов’язки за одними принципами. Слід відзначити, що німецькі керівники військово-навчальних закладів в Стамбулі і Токіо фон дер Гольц і Меккель були одними з ініціативних німецьких військових педагогів і теоретиків того періоду.

Під час узагальнення проблеми організації військової освіти в Азії необхідно звернути увагу на внутрішні культурні умови, національні особливості і передумови успіхів в Туреччині і Японії, і невдачі німецьких офіцерів в Китаї. Військова школа, організована німецькими офіцерами в м.Тянцзині, через кілька років фактично припинила своє існування. Це було

пов'язано з підбором німецьких офіцерів для військової місії в Китаї в 1883 р., яка була організована без дозволу німецької влади з набором випадкових кандидатів з офіцерів.

Організація навчання в установах військової освіти, поряд з іншими факторами, зіграла свою роль у бойових діях під час наступних війн. Саме війни стали головним іспитом для випробування рівня професіоналізму військової освіти перерахованих країн. Наприклад – китайська армія в 1894-1895 рр. була знищена японцями, що підтвердило правильність орієнтування Токіо на німецьку військову школу.

Таким чином, причини успіхів і невдач, які розглядаються в процесі вивчення досвіду модернізації збройних сил азіатських країн, охоплюють культурні, етнонаціональні, економічні та фінансові аспекти аналізу перенесення західноєвропейської військової системи на нове підґрунтя.

Безпосередньо національний аспект в культурному полі дозволяє дати аналітичний прогноз. З причинами успіху або невдачі впровадження професійних інновацій в освітній процес прямо пов'язана політична ситуація в країні. Прикладів цьому достатньо. Це і султанський режим в Османській імперії, який нерідко свідомо гальмував поширення освіти в армії, часто спирався на підтримку офіцерів, які призначались з унтер-офіцерів, і цинський режим в Китаї спирався на консервативні конфуціанські традиції з метою контролю над умами набраної на офіцерські посади молоді.

Таким чином, політична мета є основоположною, фундаментальною при ухваленні рішення про співпрацю з іншими державами. Політичному керівництву країни необхідно роз'яснити воєнній еліті стратегічні цілі, завдання, напрями перетворень і на цій базі продовжувати військові реформи.

**УДК: 358.2/.3:355.457/.458](477)(045)**

**Харун О.М.**, викладач кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони НАДПСУ імені Богдана Хмельницького, майор, **Добровольський А.Б.**, к.т.н., доцент кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони кордону НАДПСУ імені Богдана Хмельницького, підполковник

## **ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРШУ ПРИКОРДОННОГО ПІДРОЗДІЛУ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ**

У сучасних умовах забезпечити живучість військового підрозділу при наявності безпосередньої загрози з боку диверсійно-розвідувальних сил, незаконних збройних формувань, терористичних груп, а також регулярних збройних сил країни-агресора неможливо без всебічного забезпечення, тим більше, без такого важливого виду, як інженерне. Виходячи з специфіки діяльності ДПСУ, в основному вивчається та досліджується оборона, а пересування підрозділів, вихід з оточення та рейдові дії не розглядаються. В

той же час досвід початкового періоду АТО у травні-вересні 2014 року показав, що прикордонні підрозділи здійснювали марші по неконтрольованій території для відновлення контролю за державним кордоном, діяли в умовах оточення та виходили з нього, приймали участь в рейдових діях, при цьому безповоротні втрати ДПСУ тільки на мінно-вибухових засобах склали 10 військовослужбовців, що є 15 % від загальних втрат за час проведення АТО.

При проведенні дій по відновленню контролю над державним кордоном прикордонні підрозділи швидкого реагування (ППШР) вимушені будуть здійснювати марші в особливих умовах, по територіям, які тільки частково будуть контролюватися українською владою, значна частина населення яких в результаті багаторічної інформаційної війни, що ведеться країною агресором, вороже налаштована до представників силових відомств. В таких умовах можливі будуть дії диверсійно-розвідувальних груп, незаконних збройних формувань, окремих радикально налаштованих осіб, а також масові протести місцевого населення під виглядом блокування руху на дорогах.

Виходячи з вище вказаного інженерне забезпечення маршруту ППШР в особливих умовах, стає пріоритетною та першочерговою задачею, а його головним завданням буде організація інженерної розвідки при підготовці та в ході маршу на визначену ділянку державного кордону для прийняття її під охорону та захист. Якісно проведена інженерна розвідка на першому етапі підготовки до маршу дасть можливість ефективно спланувати інженерне забезпечення при підготовці маршу та під час його проведення. Для вивчення маршруту руху повинні використовуватися усі можливі джерела інформації за допомогою яких повинні бути визначені, його протяжність і прохідність, наявність бар'єрних рубежів та ділянок та їх характер, місцевість у районах привалів, денного, а за необхідності і нічного відпочинку і зосередження;

Маршрути руху вибираються дорогами, що пролягають переважно лісовими масивами, лісопосадками та іншою місцевістю з маскувальними властивостями, які забезпечують приховане пересування підрозділів на марші. Вони не повинні, за можливості, проходити через населені пункти, вузли доріг, тіснини та поблизу підприємств енергетики, хімічної промисловості та інших потенційно небезпечних об'єктів. У всіх випадках ППШР призначається один, а в окремих випадках – два запасних маршрути. Вони використовуються за вказівкою старшого командира, або за рішенням командира ППШР в умовах, коли пересування основним маршрутом неможливо. У будь-якому випадку на кожному з маршрутів передбачаються дублюючі чи обхідні маршрути потенційно небезпечних ділянок.

Усі маршрути, основний та запасні повинні забезпечити високу швидкість руху, найменше напруження сил особового складу і збереження бойової техніки, можливість відбиття раптового нападу противника з засідки, а також захист від ЗМУ, ВТЗ і маскування від технічних засобів розвідки противника.

### **УДК 358.3**



**Яковлев М.Ю.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Науково-дослідного центру службово-бойової діяльності Національної гвардії України, **Герасимов С.В.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Наукового центру Харківського національного університету Повітряних Сил, підполковник, **Аркушенко П.Л.**, к.т.н., провідний науковий співробітник – провідний інженер-випробувач Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник

## **ПОРЯДОК ДОПУСКУ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДО ВИПРОБУВАНЬ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПОТРЕБ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ**

Європейський вибір для України зобов'язує переглянути повністю національне законодавство, та провести його адаптацію до вимог міжнародних і європейських стандартів, що обумовлено її зобов'язаннями з інтеграції в світові та європейські структури: СОТ, ЄС, НАТО, Європейську кооперацію з акредитації (ЕА) тощо. Щороку впроваджується в дію безліч нормативних документів, які визначають вимоги до різних сфер діяльності, однією з яких є метрологічне забезпечення випробувань озброєння та військової техніки (ОВТ), вагомий вплив на який мають закони України “Про метрологію та метрологічну діяльність”, “Про технічні регламенти та оцінку відповідності”, постанова Кабінету міністрів України “Особливості метрологічного забезпечення діяльності у сфері оборони України” (Особливості) та інші.

Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність” всі засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) розділяє на дві групи – призначені (або не призначені) для застосування у сфері законодавчо регульованої метрології (ЗРМ).

Також відмінені такі процедури як державні приймальні та контрольні випробування, а також метрологічна атестація замість них введено оцінку відповідності (ОВ) ЗВТ вимогам технічних регламентів (ТР).

ОВ проводять органи з ОВ, які призначає Міністерство економічного розвитку і торгівлі України (Мінекономрозвитку). Органи з ОВ застосовують процедури ОВ, які розробляють на основі 8 основних і 8 додаткових модулів ОВ, що застосовують у ЄС. При випробуваннях ЗВТ використовують деякі модулі ОВ, що вказані в ТР на відповідні види ЗВТ.

ЗВТ, які призначені для застосування у сфері ЗРМ, для допуску до випробувань ОВТ повинні:

- 1) Пройти ОВ згідно з вимогами чинних ТР на ЗВТ;
- 2) Мати сертифікат затвердження типу та/або сертифікат перевірки типу та/або сертифікат експертизи проекту та/або сертифікат відповідності в залежності від модулів і/або процедур ОВ, які застосовувалися при ОВ;
- 3) Мати декларацію про відповідність;

4) Пройти первинну повірку у разі, коли це передбачено відповідними ТР;

4.1) або пройти своєчасно повірку згідно з “Порядком проведення повірки законодавчо регульованих ЗВТ, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів”;

4.2) або пройти калібрування у добровільному порядку відповідно до національних стандартів, гармонізованих з відповідними міжнародними та європейськими стандартами, та документів, прийнятих міжнародними та регіональними організаціями з метрології;

4.3) або пройти ОВ чи повірку чи калібрування в інших державах за наявності відповідних міжнародних стандартів або договорів України про взаємне визнання результатів ОВ, повірки та калібрування ЗВТ.

ЗВТ, які не призначені для застосування у сфері ЗРМ, для допуску до випробувань ОВТ повинні пройти випробування добровільно згідно з порядком, який передбачений для законодавчо регульованих ЗВТ, або обов’язково згідно зі спрощеним порядком: пройти ОВ згідно зі схемами з ДСТУ ISO/IEC Guide 67; мати сертифікат відповідності або інший документ про відповідність, якій передбачений нормативно-правовими актами України; мати декларацію про відповідність; пройти первинну повірку у разі, коли це передбачено нормативно-правовими актами України; або пройти своєчасно обов’язкову повірку у військових метрологічних лабораторіях ЗВТ згідно з Особливостями.

Повірку ЗВТ, які призначені для застосування у сфері ЗРМ, проводять наукові метрологічні центри, метрологічні центри та повірочні лабораторії, які уповноважені Мінекономрозвитку, на проведення повірки відповідних засобів. Методики повірки розробляють наукові метрологічні центри з урахуванням міжнародних нормативних документів та/або європейських стандартів та подають до Мінекономрозвитку пропозиції щодо їх затвердження. Позитивні результати повірки ЗВТ засвідчують відбитком повірочного тавра на ЗВТ чи записом з відбитком повірочного тавра у відповідному розділі експлуатаційних документів та/або оформлюють свідоцтво про повірку.

Повірку ЗВТ, які не призначені для застосування у сфері ЗРМ, можуть проводити військові метрологічні лабораторії, які уповноважені Міноборони та Адміністрацією Держспецзв’язку. Методики повірки можуть розробляти Центральне управління метрології і стандартизації Збройних Сил України та регіональні метрологічні військові частини. При позитивних результатах повірки ЗВТ зазвичай оформлюють свідоцтво про повірку, роблять запис у відповідному розділі експлуатаційних документів та здійснюють нанесення калібрувальних тавр.

Аналіз нормативної документації показав, що для допуску до випробувань ОВТ ЗВТ у загальному випадку повинні мати документи, що підтверджують позитивні результати ОВ, а також повірки або калібрування. Метрологічні характеристики ЗВТ, які призначені для застосування у сфері ЗРМ і пройшли ОВ, під час випуску з виробництва гарантуються виробником і

підтверджуються декларацією про відповідність, котра видається під виключну відповідальність виробника.

#### **УДК 355.014**

**Вдовенко С.Г.**, доцент кафедри зв'язку та АСУ інституту інформаційних технологій Національного Університету оборони України імені Івана Черняховського, полковник, **Даник Ю.Г.**, д.т.н., професор, начальник інституту інформаційних технологій Національного Університету оборони України імені Івана Черняховського, генерал-майор

### **МЕТОДИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ ВІД ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ РОЗВІДКИ**

Досвід збройних конфліктів останніх десятиліть ХХ століття та початку ХХІ століття, в тому числі на території Донецької та Луганської областей України, свідчить про зростання вимог до організаційно-технічних засад забезпечення безпеки інформації, яка циркулює в інформаційному просторі при вирішенні задач управління військами. Процеси функціонування сучасних систем військового управління (СВУ) відбуваються, як правило на фоні кризових ситуацій в умовах апріорної невизначеності, впливу деструктивних факторів та множини імовірних загроз у сформованому новому штучному просторі – кіберпросторі, який доповнив природні: сухопутний, морський, повітряний, космічний, та став сферою конфліктів і можливих бойових дій.

Розвиток інформаційних технологій значно підвищив спроможності держав, їх збройних сил та спеціальних служб у сфері технічних розвідок. Значно зросли можливості криптоаналізу. Виявлення та закриття каналів, через які можливий витік даних є одним з основних завдань скритого управління військами (СУВ). Для забезпечення ефективного функціонування СВУ в будь-яких умовах обстановки, необхідно забезпечити її захист від реальних та імовірних загроз шляхом формування найбільш раціонального варіанту реалізації комплексного захисту (КЗ) інформації в системі управління та в окремих її складових з урахуванням ситуації що складається в поточних умовах обстановки, визначення та вибору варіанту реалізації протидії конкретним загрозам. Ефективність КЗ систем військового управління залежать від:

інтенсивного розвитку та розширення переліку типів, класів і можливостей комплексів (засобів) технічних видів розвідки, а також варіантів, форм, способів, масштабів та наслідків їх застосування, і продуктивності криптоаналізу;

наявності і стану розвитку засобів, способів, методів, моделей і тактики протидії технічним розвідкам.

Умовно, враховуючи специфіку складних управлінських систем, розглядають два основних класи методів захисту від загроз: організаційні (режимні); інженерно-технічні (алгоритмічні, програмно-технічні,

криптографічні тощо). Організаційно-правова сторона цього питання полягає в регламентації та виконанні оперативно-розшукових, режимно-обмежувальних та інших спеціальних заходів.

Криптографічний захист інформації (КЗІ) є одним із основних методів, який забезпечує вирішення проблеми захисту інформації в системі скритого управління. Крім симетричних криптосистем, що широко застосовуються, можливе використання асиметричних криптосистем для створення систем шифрування мовної та документальної інформації тактичного рівня, систем державного впізнавання поля бою, забезпечення захисту технологічної інформації в інформаційних системах, аутентифікації користувачів, а також для запобігання несанкціонованому застосуванню засобів ураження. Зважаючи на це, розробку та розвиток форм і способів застосування засобів та комплексів КЗІ слід розглядати як складову частину забезпечення кібербезпеки, а також ефективної протидії технічним засобам розвідки (далі - ПДТЗР) противника.

Під час збройного конфлікту на сході України активні дії противника супроводжуються застосуванням безпілотних авіаційних комплексів (БпЛА) з метою ведення розвідки, дорозвідки, а також здійснення цілевказівок, постановки завад, або для доставки засобів ураження.

Для протидії БпЛА здійснюються заходи, серед яких розробка, прийняття на озброєння та бойове застосування комплексів ПДТЗР. Вітчизняний комплекс “Нота” прийнятий на забезпечення наказом Генерального штабу Збройних Сил України і призначений для пеленгування та постановки радіоперешкод навігаційним приймачам супутникових навігаційних систем (GPS, ГЛОНАСС, GALILEO) і каналам управління БпЛА, перешкоджання роботі технічних засобів наземної та повітряної розвідки, бездротових каналів зв'язку (стандартів GSM 900/1800; UMTS/WCDMA/HSDPA/YSIPA; CDMA 450/800; Wi-Fi 2.4 ГГц і 5 ГГц) тощо. Спроможний виявляти та пеленгувати БпЛА на відстані не < 20 км; придушувати системи управління та супутникової навігації БпЛА на відстані не < 15 км; протидіяти бездротовим мережам зв'язку на відстані до 1 км. Склад чергової обслуги – 2 військовослужбовця. Час розгортання – 20 хв. Вага у повній комплектації – 250 кг. Допустима вологість – не > 98%; Робочий діапазон температур – - 20 – + 60 С°.

Результати визначальних відомчих та військових випробувань показали, що крім визначеної в оперативно-технічних вимогах функції, комплекс можливо використовувати для придушення каналів мобільного зв'язку на пунктах управління, протидії радарам при веденні контр-батареїної боротьби, протидії засобам радіотехнічної розвідки противника, прикриття особового складу та техніки від ураження радіокерованими вибуховими засобами.

Комплекс “Нота” використовується Збройними силами України в ході проведення операції об'єднаних сил для боротьби з БпЛА та радіолокаційними системами ворога, а також для охорони баз, складів, арсеналів. Рішення щодо КЗ СВУ дозволяє знизити ефективність систем радіоелектронної розвідки та кібервпливу противника, підвищити скритність та якість управління військами.

## НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

### “Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів”

Збірник тез доповідей

Відповідальний за випуск *Д.В. Павлов*

Комп'ютерна верстка *Д.С. Баулін*

---

Підписано до друку 24.10.2018р. Формат паперу 60x84/16. Різограф  
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 7,81. Тираж 50 прим. Зам. №23

---

Редакційно-видавничий відділ НАНГУ  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 1840 від 10.06.2004р.  
Друкарня НАНГУ  
61001, м. Харків, пл. Захисників України, 3