

**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  
VIII Всеукраїнської  
науково-практичної конференції**

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

*31 жовтня 2019 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, к.військ.н., с.н.с., полковник **Павлов Д.В.**

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

### **Члени оргкомітету:**

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

**Дробаха Г.А.**, д.військ.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності Національної академії Національної гвардії України;

**Єрмошин М.О.**, д.військ.н., професор, професор кафедри зенітних ракетних військ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

**Баулін Д.С.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України;

**Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України

**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.

© Національна академія Національної гвардії України

VIII Всеукраїнська 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., Кулініч І.А.</b> Автоматизація прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій на гідродинамічних об'єктах .....	15
<b>Адамов Ю.І., Ілюхіна І.В., Радімушкін В.Б., Лихін Д.А.</b> Актуальні проблеми бойового застосування легкої броньованої техніки Збройних сил України, інших видів військових формувань та правоохоронних органів .....	17
<b>Адамчук М.М., Луговський І.С., Лисенко О.В.</b> Сучасні інформаційні технології управління боєм для підвищення ефективності застосування артилерії .....	19
<b>Альбошій О.В.</b> Підвищення якості планування діяльності служб тилу шляхом прогнозування результатів роботи (методологічний аспект) ...	20
<b>Андрєєва А.О.</b> Нормативно-правове регулювання функціонування гуртожитків Національної гвардії України: перспективи розвитку .....	22
<b>Андрошук О.С., Фаріон О.Б., Грінченко В.В.</b> Системний підхід щодо інформаційно-аналітичного забезпечення в охороні та захисті державного кордону .....	23
<b>Аркушенко П.Л., Яковлев М.Ю., Сакович Л.М.</b> Аналіз метрологічного забезпечення радіоелектронної техніки подвійного призначення .....	25
<b>Бабарика А.О.</b> Актуальність розробки методики оцінки ефективності функціонування систем відео спостереження .....	26
<b>Бакуменко Б.В., Боровий В.І., Висоцький О.В.</b> Модернізація РЛС "Малахит" для застосування в якості рухомого командного пункту ....	27
<b>Балендр А.В.</b> Периодизация становления системы общей профессиональной подготовки персонала пограничных ведомств стран европейского союза .....	28
<b>Бацамут В.М.</b> До питання раціонального застосування спеціальних засобів слезоточивої дії проти агресивних учасників масових заворушень .....	30
<b>Бекіров А.Е., Суханов О.Ю., Ковтуненко Н.М.</b> Метод забезпечення захищеності зв'язку на основі тривимірного псевдовипадкового бітового сортування .....	32
<b>Бердочник В.А., Бердочник Д.В., Бердочник А.Д., Ярошенко А.В.</b> Порівняльна оцінка маневрених можливостей винищувачів різних аеродинамічних схем з урахуванням обмежень, обумовлених міцністю крила та балансуванням .....	34
<b>Бойко-Бузиль Ю.Ю., Дубінчук Н.В., Салій І.Ю., Байда М.С.</b> Клінічне інтерв'ювання військовослужбовців, як один з основних методів дослідження у клінічній психології .....	34
<b>Бойков І.В., Іванченко О.В.</b> Температурний вплив на елементи конструкції автомобільної техніки .....	36

<b>Бондарєв І.Г.</b> Сучасні світові тенденції в розробці і виробництві новітніх зразків бронетанкового озброєння і техніки .....	37
<b>Бондаренко О.Г., Ахмедов М.Ф.-о.</b> Обґрунтування досліджень щодо розроблення методики визначення раціональної організаційної структури сил логістичного забезпечення бригади оперативного призначення НГУ з урахуванням досвіду країн-учасниць НАТО .....	38
<b>Бородавка В.А., Підлісний О.Д., Іванченко А.О.</b> Перспективи розвитку складу озброєння та конструкції зразків стрілецької зброї ...	39
<b>Борозенець І.О., Шило С.Г., Дмитрієв О.М.</b> Модель психологічного портрету оператора автоматизованої системи управління повітряним рухом .....	40
<b>Бурковський С.П., Ковтунов А.Л., Самсонов В.С.</b> Методи та способи консолідації інформації про повітряну обстановку від різнорідних радіолокаційних джерел для забезпечення її застосування в єдиній мережі системи збору обробки та відображення .....	41
<b>Бурковський С.П., Ковтунов А.Л., Самсонов В.С.</b> Розробка спеціального програмного забезпечення для організації оповіщення командира зенітного відділення стрільців-зенітників про місце знаходження та параметри руху повітряних цілей .....	42
<b>Бурковський С.І., Лещенко С.П., Батуринський М.П., Польшина Л.В.</b> Клієнт-серверне рішення проблеми забезпечення метеоданими військових формувань .....	43
<b>Буряк П.Д., Цебрюк І.В.</b> Підвищення ефективності використання автомобільної техніки НГУ в зимових умовах .....	44
<b>Волков П.Ю., Кондратенко О.П.</b> Аналіз інформаційних можливостей отримання інформації про поточний стан в зоні охорони	45
<b>Вотяков О.І., Жартовський Д.М., Повтарєв В.І., Романенко В.В.</b> Засоби зв'язку КХ діапазону управління підрозділами військ .....	47
<b>Вотяков О.І., Жартовський Д.М., Наконечний О.А., Птащенко В.В.</b> Розподілена система виявлення та протидії БПЛА управління та корегування вогню .....	48
<b>Вотяков О.І., Жартовський Д.М., Писаревський В.І., Птащенко В.В., Романенко В.В.</b> Засіб радіоелектронного подавлення радіозв'язку "Сколот" .....	48
<b>Гарькавий Є.М.</b> Організація кризових комунікацій у силах оборони України .....	49
<b>Герасимов С.В., Яковлев М.Ю.</b> Синтез тестових сигналів для контролю апаратури дистанційного спостереження при проведенні спеціальних операцій .....	51
<b>Герасимов С.В., Гречка О.В., Кукобко С.В., Рощупкін Є.С.</b> Пропозиції щодо удосконалення технічного обслуговування радіотехнічних засобів протиповітряної оборони .....	53

<b>Гогоняц С.Ю., Руденко Є.Г., Салаш О.А.</b> Основні положення експрес-методики оцінювання ефективності функціонування системи дистанційного навчання Збройних Сил України .....	54
<b>Годлевський С.О.</b> Модель системної динаміки протиборства сторін у збройному конфлікті неміжнародного характеру .....	58
<b>Голубничий Д.Ю., Кочегарова В.В.</b> Методика автоматичної класифікації аудіоінформації на основі нейронних мереж .....	60
<b>Гончар Р.О.</b> Підходи до організації взаємодії системи технічного забезпечення частин Національної гвардії України в стабілізаційних діях .....	62
<b>Городнов В.П., Суконько С.М., Побережний А.А.</b> Обґрунтування необхідності використання геоінформаційної системи при моделюванні бойових дій резервної групи варті з охорони атомної електростанції .....	63
<b>Гринь Л.О., Ніжанковський С.В., Козловський А.А., Вовк О.О.</b> Полікристалічний германій оптичної якості для захисних екранів тепловізійних систем .....	64
<b>Гунбін К.Ю.</b> Особливості інженерного забезпечення маршруту формувань НГУ .....	65
<b>Демідов Б.О., Кучеренко Ю.Ф., Матющенко О.Г., Хмелевська О.О.</b> Деякі аспекти щодо управління проектом зі створення автоматизованої системи управління військовими формуваннями Національної гвардії України .....	67
<b>Демидов З.Г., Колмик О.О.</b> Проблеми створення навчального єдиного реєстру досудових розслідувань .....	69
<b>Дзюба П.М., Братко А.В.</b> Методологічні аспекти управлінської діяльності офіцерів органів охорони державного кордону .....	70
<b>Дмитренко Р.І., Кисільов В.І.</b> Стан та перспективи розвитку ОБТ та його науково-технічний супровід .....	72
<b>Добришкін Ю.М., Приходько С.М., Червотока О.В., Лаппо І.М.</b> Аналіз підходів боротьби з перевантаженнями в телекомунікаційних мережах .....	74
<b>Довгопол Ю.І., Кадиляк А.Т., Степанов С.С.</b> Адаптація технічного обслуговування системи живлення повітрям двигунів основних танків в умовах ресурсних обмежень .....	76
<b>Д'яков А.В.</b> Математичне підґрунтя спеціального програмного середовища JCATS у моделюванні процесів збройного протистояння ...	77
<b>Єманов В.В., Павлов Я.В.</b> Пропозиції щодо скорочення часу на проведення технічної розвідки підрозділами технічного забезпечення Національної гвардії України .....	79
<b>Єрмошин М.О.</b> Система бойового забезпечення угруповання Національної гвардії України .....	80
<b>Залкін С.В., Сідченко С.О., Хударковський К.І.</b> Планування інформаційно-психологічних впливів в ході стратегічних	

комунікацій .....	81
<b>Запара Д.М., Бровко М.Б., Мазін П.К.</b> Моделювання структури інформаційно-аналітичної системи для управління технічним забезпеченням військ .....	83
<b>Захарченко І.В., Колесник А.В.</b> Моделювання прийняття рішень авіадиспетчером при виникненні особливого випадку в польоті – відмова двигуна на повітряному судні .....	84
<b>Іванець Г.В., Горєлишев С.А.</b> Попередження надзвичайних ситуацій як складний системний процес сумісного виявлення загрози їх виникнення та забезпечення готовності підрозділів реагування .....	85
<b>Кайдалов Р.О., Торяник Д.О.</b> Проблеми реформування системи логістичного забезпечення у НГУ .....	86
<b>Калачова В.В., Гриценко Л.А., Грідіна В.В., Сальна Н.Є.</b> Шляхи оцінки ефективності логістичних інформаційних систем військового призначення в умовах збройної боротьби .....	88
<b>Камак Д.О., Руденко О.В., Скиба О.В.</b> Науково-технічне супроводження на стадії розроблення програмних засобів, призначених для встановлення на зразки озброєння та військової (спеціальної) техніки .....	89
<b>Каплун Є.О.</b> Постановка завдання синтезу структури системи логістичного забезпечення підрозділів Національної гвардії України ..	91
<b>Карманний Є.В., Валько К.С.</b> Військово-правовий аналіз виконання службово-бойових завдань ВМС України у керченській протоці 25 листопада 2018 року .....	93
<b>Карманний Є.В., Ковжога С.О., Рибалко В.В.</b> Організаційно-правові питання застосування інформаційних технологій правоохоронними органами для захисту об'єктів критичної інфраструктури .....	95
<b>Квітковський Ю.В.</b> Організація фізичної підготовки військовослужбовців з урахуванням необхідності використання бронезилету .....	97
<b>Коломійцев О.В., Третяк В.Ф., Закіров З.З.</b> Синтез оптимальних фізичних структур баз даних з урахуванням вимог до достовірності даних та вибору оптимальних методів контролю даних .....	99
<b>Кравченко О.В.</b> Перенесення підготовленості майбутніх офіцерів НГУ – об'єктивна основа впливу фізичної підготовки на готовність до виконання завдань за призначенням .....	99
<b>Кравченко О.В., Любич Р.І.</b> Методика удосконалення спеціальної фізичної підготовленості курсантів командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України .....	101
<b>Крюков О.М., Мельніков Р.С.</b> Урахування явища роздуття каналу ствола при моделюванні процесу пострілу .....	102

<b>Крючков Д.М., Рощупкін Є.С., Титаренко Р.В., Шулежко В.В.</b> Шляхи підвищення можливостей засобів протиповітряної оборони при роботі з об'єктами, що рухаються по балістичній траєкторії .....	104
<b>Лаврінчук О.В., Чопа Д.А., Лук'яненко С.В.</b> Особливості підготовки та проведення командно-штабних навчань з управліннями військових частин Збройних Сил України із використанням засобів імітаційного моделювання бойових дій .....	105
<b>Лагутін Г.І., Хабоша С.М., Сокол О.М.</b> Напрямки удосконалення пересувних військових джерел електроенергії загальновійськового та спеціального призначення .....	107
<b>Лагутін Г.І., Новічонок С.М., Хабоша С.М., Сокол О.М.</b> Особливості наукового супроводження розроблення навчально-тренувальних засобів для підготовки фахівців з експлуатації електротехнічних засобів спеціального призначення .....	109
<b>Лазебник С.В., Поплавець С.І.</b> Можливий підхід щодо визначення раціональної структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування .....	110
<b>Лазутський А.Ф., Писарєв А.В.</b> Сучасні питання удосконалення виховної роботи з курсантами Національної академії Національної гвардії України .....	111
<b>Леках А.А., Гурін О.М., Старцев В.В.</b> Основні положення методики оцінювання ефективності логістичного забезпечення угруповання ППО Збройних Сил України .....	113
<b>Луньов О.Ю.</b> Пропозиції щодо змін законодавчих норм щодо застосування безпілотних літальних апаратів мультикоптерного типу при припиненні масових заворушень силами НГУ .....	114
<b>Мазанов В.Г., Страшний І.Л.</b> Шляхи підвищення ефективності рухомого пункту технічного спостереження механізованих підрозділів НГУ .....	115
<b>Малюк В.Г., Ткаченко К.М.</b> Метод розміщення засобів активного радіомаскування каналу радіозв'язку військових формувань .....	115
<b>Манжура С.А., Баулін Д.С., Горєлишев С.А.</b> Розрахунок бронестійкості металевих багатошарових броньованих структур за допомогою методу скінченних елементів .....	117
<b>Манжура С.А., Баулін Д.С., Горєлишев С.А.</b> Порівняння результатів математичного моделювання і експериментальних досліджень бронестійкості багатошарових металевих композитів .....	119
<b>Маренко Г.М., Литвінов О.В.</b> Аналіз вимог до визначення характеристик спеціалізованих броньованих автомобілів при проведенні їх випробувань .....	121
<b>Медвідь Ю.І., Ященко Е.О.</b> Визначення методики формування готовності майбутніх офіцерів запасу до службово-бойової діяльності як складової системи кадрового забезпечення військових частин .....	122



<b>Мезєнцев Ю.О., Прус Р.Л.</b> Перспективи розвитку та застосування автоматичних гранатометів .....	124
<b>Мельник А.Д., Сенаторов В.Н., Гурнович А.В.</b> Контроль качества прицеливания при стрельбе по учебной мишени .....	126
<b>Мельник Я.В., Бобильов В.Є.</b> Підходи щодо досліджень можливості створення нових зразків озброєння та військової техніки методами моделювання .....	128
<b>Миронюк М.Ю., Опенько П.В., Побережний А.А.</b> Напрями удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту машин автотехнічного та електрогазового забезпечення .....	129
<b>Мордвинцев М.В., Хлєстков О.В., Ницюк С.П.</b> Стан та перспективи розвитку інформаційно-аналітичних систем з використанням камер відеоспостереження .....	131
<b>Мостовий А.І.</b> Основні загрози прикордонній безпеці України під час проведення операції об'єднаних сил .....	132
<b>Музичук В.А., Сафошкіна Л.В.</b> Напрямки дослідження діючої системи технічного забезпечення з метою її удосконалення .....	133
<b>Муленко О.О., Баулін Д.С., Глейзер Н.В.</b> Вплив технічного стану ствола та боєприпасів на ефективність виконання вогневих завдань .....	135
<b>Мусаїрова Ю.Д.</b> Пристрої визначення технічного стану окремих циліндрів дизельних та бензинових привідних двигунів військових електростанцій об'єктів Повітряних сил ЗСУ .....	137
<b>Неклонський І.М.</b> Застосування топологічного аналізу для вивчення структури системи взаємодії сил охорони правопорядку під час виконання службово-бойових завдань .....	138
<b>Нетребко В.Ю., Гермак І.Я.</b> Впровадження системи “MILES” як засобу імітації реального бою під час занять з вогневої підготовки ...	139
<b>Нечипоренко В.М.</b> Комплексний метод вибору посадки з натягом при автоматизованому проектуванні за допомогою аналітичного моделювання .....	140
<b>Николюк В.Д., Коритченко К.В., Белоусов І.О., Кабушко О.Ю.</b> Дослідження технології стисненої детонації у задачі розмінування мінно-вибухових загороджень .....	141
<b>Обрядін В.В., Болтінов О.О., Смітюх Р.С.</b> Застосування інформаційних технологій при плануванні оборонного бою .....	142
<b>Одейчук М.П., Ільченко М.І., Одейчук А.М.</b> Гетерогенні броньовані пластини Національного наукового центру “Харківський фізико-технічний інститут” НАН України для засобів індивідуального бронезахисту та легкоброньованої техніки .....	144
<b>Олексенко О.О., Худов Г.В., Таран І.А.</b> Метод визначення оптимального маршруту польоту повітряного противника з урахуванням наряду засобів повітряного нападу з використанням мурашиного алгоритму .....	145

<b>Олещенко О.А., Горелишев С.А., Башкатов Є.Г.</b> Шляхи формування складу та структури системи управління військового командування в умовах введення надзвичайного стану .....	146
<b>Олізаренко С.А., Самокіш А.В.</b> Синтез нечіткої нейронної мережі при формалізації процесу наведення на наземні цілі .....	148
<b>Онопрейчук Д.В.</b> Покращення протизношувальних властивостей гідравлічних олиив гідроприводів військової техніки .....	148
<b>Оноприенко О.С., Споришев К.О.</b> Пропозиції щодо забезпечення штабів та підрозділів Національної гвардії України програмно-апаратними засобами автоматизації процесів прийняття рішень .....	149
<b>Опенько П.В., Ткачов В.В., Майстров О.О., Целіщев Ю.П., Миронюк М.Ю., Побережний А.А.</b> Напрями розвитку підсистеми забезпечення поставок системи логістичного забезпечення Збройних сил України .....	151
<b>Опенько П.В., Салій А.Г., Авраменко О.В., Поліщук В.В., Миронюк М.Ю., Горелишев С.А.</b> Обґрунтування показників ефективності функціонування системи автотехнічного та електрогазового забезпечення військових частин авіації в умовах проведення операції .....	153
<b>Опенько П.В., Красіков О.М., Дранник П.А. Поліщук С.В., Глоба О.В., Баулін Д.С.</b> Актуальні питання підвищення живучості системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення військових частин зенітних ракетних військ .....	154
<b>Павленко М.А., Осієвський С.В., Несміян О.Ю.</b> Організація пошуку при прямому та зворотному логічному виведенні .....	156
<b>Павленко М.А., Турінський О.В., Осієвський С.В., Бойко С.О.</b> Управління контекстом при пошуку в базах знань .....	156
<b>Павленко М.А., Воробйов Є.С., Ягозінська Л.В.</b> Ранжування варіантів маршруту польоту літаків .....	157
<b>Павленко М.А., Литвиненко М.І., Толкаченко Є.А.</b> Використання еволюційних алгоритмів для синтезу автоматизованих робочих місць .	158
<b>Павленко С.О., Шевченко Є.С.</b> Аналіз алгоритму оцінки обстановки начальником продовольчої служби територіального управління при організації продовольчого забезпечення дій по припиненню масових заворушень .....	159
<b>Пархоменко Д.О., Падалко І.О.</b> Аналіз підходів до побудови системи контролю технічного стану повітряного судна .....	160
<b>Пархомчук О.В.</b> Аналіз технічних засобів для блокування і розосередження натовпу в районі масових заворушень і напрямки їх розвитку .....	161
<b>Подригало М.А., Рябушко І.А., Биша В.М.</b> Силовий аналіз гальмазупину планетарного механізму .....	163

<b>Подригало М.А., Вербицький В.І., Коробко А.І., Байдала В.Ю.</b> Оцінювання адекватності досліджень, що отримані різними методами	165
<b>Подригало М.А., Савченко Б.В., Холодов М.П., Рябушко І.А.</b> Вплив передаточного відношення трансмісії на тяговий ККД колісного трактора .....	166
<b>Подригало М.А., Подригало Н.М., Байцур М.В.</b> Енергетика нерівномірного руху автомобіля .....	168
<b>Подригало М.А., Тарасов Ю.В., Радченко І.О., Шеїн В.С.</b> Прогнозування максимальної ефективної потужності двигуна .....	170
<b>Подригало М.А., Коряк А.А., Вербицький В.И.</b> Оценка устойчивости работы автомобильного двигателя при постоянной угловой скорости коленчатого вала .....	171
<b>Потапов Г.М., Філістєєв Д.А., Башкіров О.М.</b> Використанням трансдисциплінарної інформаційно-аналітичної системи для обґрунтування вимог до озброєння і військової техніки .....	174
<b>П'ятков М.С.</b> Математична модель логіки поведінки оператора як компонента оцінки та прогнозування рухомості зразка автобронетанкової техніки .....	176
<b>Радзіковський С.А., Кізло Л.М.</b> До питання впровадження кейс-технології в процес формування лідерської позиції сучасного офіцера	177
<b>Рафальський Ю.І., Сердюк О.В.</b> Пропозиції щодо використання тренажно-імітаційного комплексу для підготовки бойових обслуг у зоні проведення операції об'єднаних сил .....	178
<b>Рікунов О.М., Нестеренко Р.В.</b> Що до питання визначення номенклатури запасів військово-технічного майна возимих комплектів .....	180
<b>Родічев Ю.М., Сметанкіна Н.В., Угрімов С.В.</b> Розробка перспективних композицій скла для військово-транспортних літаків типу "АН" .....	180
<b>Романюк В.А., Стародубцев С.О.</b> Використання лазерних технологій для своєчасного виявлення виникнення пожежі .....	182
<b>Рудніченко С.В., Геращенко М.М., Саутін О.О.</b> Журналювання та аналіз телеметричної інформації безпілотних авіаційних комплексів .	183
<b>Саган В.В.</b> Вдосконалення матеріально-технічного забезпечення Державної прикордонної служби України на основі впровадження системи збору, обробки і доведення даних про заправку паливом .....	185
<b>Сало В.А.</b> Розрахунок оболонкових конструкцій військової техніки із сучасних композиційних матеріалів .....	186
<b>Сальник Ю.П., Пашук Ю.М., Мітяй Р.І.</b> Інтегрована система розвідки для охорони рухомих та стаціонарних військових об'єктів ...	188
<b>Сафощкіна Л.В., Лісіцин В.Е.</b> Підходи до дешифрування знімків, отриманих за допомогою безпілотного літального апарату .....	189

<b>Семенко Є.Ю.</b> Альтернативні способи вдосконалення метрологічного забезпечення сучасних засобів зв'язку .....	191
<b>Семенюк В.І., Жуйков Д.Б., Горєлишев С.А.</b> Шляхи удосконалення методики проведення занять з вогневої підготовки з використанням інтерактивних навчально-тренувальних засобів .....	192
<b>Сербин В.В., Рассомахін С.Г., Уварова А.О.</b> Щодо розробки засобу побудови тактичних (оперативно-тактичних) мереж для забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України .....	194
<b>Сербин В.В., Шлокін В.М., Уварова А.О.</b> Щодо питання розроблення адаптивних тренажерних систем та моделювання службово-бойових дій підрозділів Національної гвардії України .....	196
<b>Середенко М.М., Кізло Л.М.</b> Роботизовані, автономні та дистанційно керовані зразки і системи ОВТ для підготовки військ (сил) ЗС України, інших військових формувань та правоохоронних органів .....	197
<b>Синенко Ю.М., Гріщин О.А.</b> Аспекти використання сучасних навчально-тренувальних систем в процесі навчання особового складу сухопутних військ для підвищення ефективності застосування механізованих та танкових підрозділів .....	199
<b>Склярів М.В.</b> Шляхи підвищення прохідності військової автомобільної техніки багатоцільового призначення .....	201
<b>Сотніков О.М., Ясечко М.М., Танцюра О.Б.</b> Дослідження ефектів впливу потужного електромагнітного випромінювання на радіоелектронні засоби озброєння і військової техніки .....	202
<b>Споришев К.О.</b> Тенденції розвитку масових заворушень та вплив на їх розвиток соціальних мереж .....	203
<b>Стадник В.В.</b> Інфокомунікаційні й інформаційні технології для підготовки військового контингенту: тенденції та особливості застосування .....	204
<b>Степанов С.С., Целюх І.М., Ковба М.В.</b> Спосіб пуску двигуна бойової машини в екстремальних умовах .....	206
<b>Стрижак О.Є.</b> Трансдисциплінарні засади науково-технічного розвитку технологій військового призначення .....	207
<b>Суранов О.В., Стефанов В.О.</b> Активні ущільнення штоків гідроциліндрів з автоматичною компенсацією зносу для гідроприводів військової техніки .....	210
<b>Сурков О.О., Сафронов О.В., Семененко В.М.</b> Підвищення надійності, ефективності та якості військової продукції .....	210
<b>Тарасов Ю.В., Назаров О.І.</b> Впровадження результатів передової світової практики викладання технічних дисциплін у військових закладах .....	212
<b>Тимочко О.І., Шило С.Г., Головняк Д.В.</b> Підхід до побудови алгоритмів третинної обробки радіолокаційної інформації в автоматизованих системах управління повітряним рухом .....	213

<b>Тимочко О.І., Щербак Г.В., Дмитрієв О.М.</b> Розробка апарата формалізації інформаційних моделей повітряної обстановки .....	213
<b>Тимочко О.І., Щербак Г.В., Дмитрієв О.М.</b> Підхід до управління відображенням інформаційних моделей складної повітряної обстановки .....	214
<b>Тищенко М.Г., Шапран О.О., Судніков Є.О.</b> Аналіз стану процесу дистанційного навчання у Збройних Силах України .....	215
<b>Ткачук М.А., Грабовський А.В., Ткачук М.М., Васильєв А.Ю., Прокопенко М.В., Серіков В.І., Рікунов О.М.</b> Комп'ютерне моделювання динамічних процесів і станів в елементах бойових машин .....	218
<b>Товма Л.Ф.</b> Удосконалення продовольчого забезпечення підрозділів НГУ шляхом підвищення харчової та біологічної цінності раціонів харчування військовослужбовців .....	219
<b>Троценко О.Я., Жук О.В.</b> Впровадження високотехнологічних засобів навчання в бойову підготовку військ .....	220
<b>Фалько С.А.</b> Роль воєнно-історичних знань в формуванні професійних якостей офіцерів Національної гвардії України .....	222
<b>Федоров А.В.</b> Використання технології мультилатерації для підвищення якості ведення радіолокаційного контролю повітряного простору .....	224
<b>Форноляк В.М.</b> Концептуальні засади діяльності суб'єктів боротьби з тероризмом в Україні .....	225
<b>Хацаюк О.В., Курок О.І.</b> Визначення критеріїв, показників та рівнів сформованості готовності майбутніх офіцерів НГУ до виконання службово-бойових завдань .....	228
<b>Худов Г.В., Місюк Г.В.</b> Багатопозиційна пасивна система приймачів для виявлення безпілотних літальних апаратів підрозділами національної гвардії України .....	229
<b>Чередниченко О.Ю.</b> Негативний вплив корупційних проявів на стан об'єктів тилового забезпечення Збройних Сил України, інших військових формувань та військово-промислового комплексу держави .....	230
<b>Чумак Б.О., Кулагін К.К., Нос І.А., Петрачков М.В.</b> Обґрунтування загальних вимог до полігонного вимірювально-обчислювального комплексу .....	231
<b>Чумак Б.О., Ведмідь О.І., Квіткін К.П., Рацкевич С.І.</b> Пропозиції щодо створення засобів фіксації інформації об'єктивного контролю на полігоні .....	232
<b>Шило С.Г., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М.</b> Підхід до подання знань про ситуації обстановки в автоматизованих системах управління повітряним рухом .....	233
<b>Шило С.Г., Борозенець І.О., Дмитрієв О.М.</b> Розробка моделі функціональної діяльності оператора автоматизованої системи	

управління повітряним рухом .....	234
<b>Шинкарук О.М., Бабій Ю.О., Лисий М.І., Поліщук В.В.</b> Аналіз застосування безпілотних літальних апаратів у військовій сфері діяльності .....	234
<b>Яловега М.О., Борисенко К.В., Наконечний О.А.</b> Пропозиції щодо автоматизації технічної діагностики зенітної самохідної установки в умовах підрозділів ППО Сухопутних військ .....	236
<b>Бокій В.Г., Семененко О.М., Водчиць О.Г.</b> Рекомендації щодо коригування програм розвитку спроможностей Збройних Сил України із урахуванням результатів оцінювання ефективності їх виконання за поточні періоди .....	237
<b>Назаркін В.М., Семененко О.М., Добровольський Ю.Б.</b> Рекомендації щодо обґрунтування раціональної чисельності Збройних Сил України під час формування програм їх розвитку .....	238

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ГІДРОДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Планування заходів службово-бойової діяльності сил сектору безпеки пов'язано з аналізом впливу на їх ефективність багатьох чинників, зокрема можливих наслідків надзвичайних ситуацій (НС) на гідродинамічних об'єктах (ГДО). Причиною НС можуть бути стихійні лиха (землетруси, обвали та ін.), прорахунки в проектуванні або будівництві, недоліки в експлуатації, умисне руйнування та ін.

Найбільш актуальним аналіз подібних наслідків настає під час ведення бойових дій, коли вірогідність аварій (зруйнувань) на ГДО значно підвищується. У цьому випадку, потрібен інструментарій, який би надав змогу оперативно та достовірно здійснити прогнозування та аналіз можливих наслідків НС на ГДО та виробити раціональні пропозиції з урахуванням особливостей службово-бойової діяльності відповідного органу сил сектору безпеки.

Інструментарію, який дозволяє здійснювати оперативне прогнозування наслідків НС на ГДО з урахуванням особливостей службово-бойової діяльності Повітряних Сил (ПС) на цей час немає.

З метою автоматизації процесу прогнозування наслідків НС на ГДО при плануванні бойового застосування Повітряних Сил (ПС) у складі програмно-апаратного комплексу наукового забезпечення бойових дій та підготовки військ (сил) ПС "Віраж" було реалізовано ряд відповідних алгоритмів у складі програмного модуля "Віраж-РД-РХБЗ".

Програма дозволяє проводити визначення можливих зон затоплення на заданій ділянці місцевості, у випадку підняття рівня води на задану висоту, що було викликано з будь-яких причин (рис. 1).

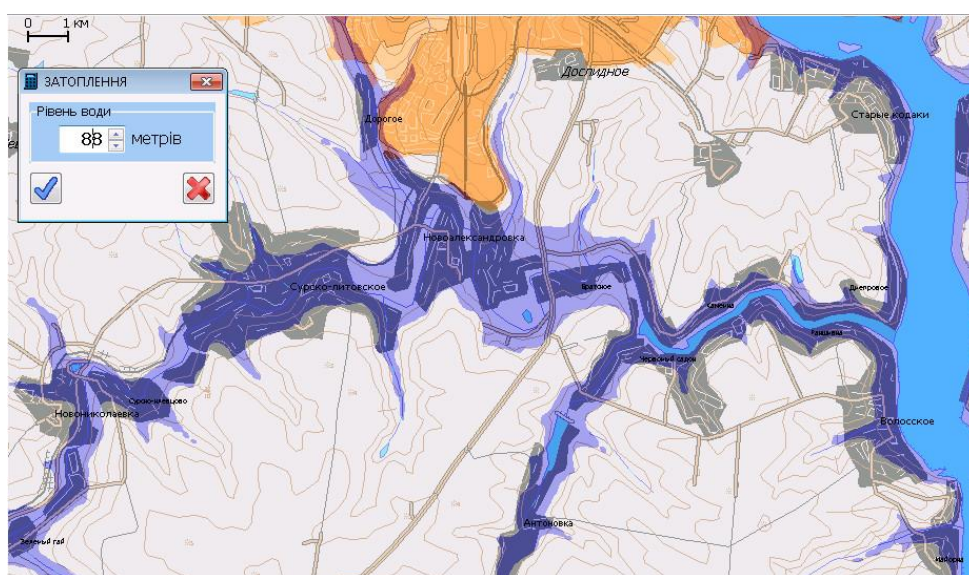


Рис. 1. Зона затоплення на фоні топокарти

Алгоритм визначення зон можливого затоплення заснований на порівнянні висоти підйому води та висоти рельєфу в кожній точці заданої ділянки місцевості. Інформація про висоту міститься в дискретній матриці рельєфу місцевості.

Точність визначення можливих зон затоплення обумовлена характеристиками точності матриці висот (крок по висоті 1 м, крок значень висоти по широті або довготі 6'') та обраним методом інтерполяції висоти в проміжних точках (1. Груба швидка – “найближчий сусід”; 2. Середня – білінійна; 3. Найкраща повільна – бікубічна).

Найбільшу точність забезпечує виконання розрахунків з використанням бікубічної інтерполяції рельєфу місцевості (рис. 2). Однак, слід відмітити, що використання бікубічної інтерполяції потребує проведення більшого об'єму обчислень і, як наслідок, потребує більших затрат часу на їх проведення в порівнянні з використанням інших видів інтерполяції.



Рис. 2. Вигляд зони можливого затоплення при бікубічній інтерполяції рельєфу

Невирішеними залишаються питання щодо розробки відповідного математичного та програмного забезпечення, що повинне забезпечувати:

- нанесення, зчитування, редагування та відображення на електронній карті ГДО, що розташовані на території України та на прикордонних з Україною територіях, та їх основних характеристик;
- проведення розрахунків щодо прогнозування наслідків НС на ГДО з урахуванням різних умов та масштабів НС;
- моделювання гідродинамічної обстановки в заданому районі за заданими умовами та на визначений час;
- створення та передачу віртуальної гідродинамічної обстановки для сумісних інформаційно-аналітичних та тренажних систем;
- імітаційного моделювання службово-бойової діяльності в умовах заданої гідродинамічної обстановки.



**Адамов Ю.І.**, начальник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів десантно-штурмових військ) Наукового центру Військової академії, підполковник, **Ллюхіна І.В.**, молодший науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів десантно-штурмових військ) Наукового центру Військової академії, лейтенант, **Радімушкін В.Б.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів десантно-штурмових військ) Наукового центру Військової академії, **Лихін Д.А.**, начальник Південного територіального управління внутрішнього аудиту Департаменту внутрішнього аудиту, полковник

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЛЕГКОЇ БРОНЬОВАНОЇ ТЕХНІКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ, ІНШИХ ВИДІВ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ**

Роль легкої броньованої техніки стала істотно зростати в ході локальних війн і збройних конфліктів в другій половині ХХ століття.

Важлива причина інтенсивної розробки і застосування броньованих автомобілів в арміях розвинених держав полягає в їх відносно невеликій вартості порівняно з БТР і БМП.

Бойова практика показала, що легкі бронеавтомобілі найбільшою мірою відповідають умовам маневрених бойових дій, коли рідко застосовуються позиційні форми боротьби.

В останнє десятиліття броньовані автомобілі стали особливо інтенсивно надходити на озброєння сухопутних військ, сил швидкого реагування і сил спеціальних операцій США, Великобританії, Франції, ФРН, Китаю та інших країн.

Аналіз концепцій розвитку озброєння і військової техніки сухопутних військ країн НАТО, КНР, змісту і спрямованості довгострокової програми США “Бойові системи майбутнього” дає можливість судити про широкі перспективи розгортання робіт по вдосконаленню броньованих автомобілів різного призначення. Та обставина, що в сухопутних військах НАТО все більшого поширення набувають спеціальні ударні автомобілі- малі (типу “Батті”), середні (типу “джип”, укорочений LandRover) і великі (стандартний LandRover), а також тактичні автомобілі, що використовуються як “бойові платформи”, на яких монтуються різні види стрілецької зброї, міномети, ЗРК, ПТР та ін., свідчить про те, що легка броньована техніка стає невід’ємною складовою частиною військових структур.

Як наголошується в зарубіжній військовій пресі, армійські і спеціальні ударні автомобілі можуть широко застосовуватися для вогневої підтримки мобільних груп, що діють у відриві від основних сил, для виконання розвідувальних, ударних і пошуково-рятувальних завдань, бойового патрулювання та інших цілей. Крім того, їх планують використовувати в ході проведення миротворчих операцій для посилення блокпостів, бойової охорони військ, супроводу колон і патрулювання.

Особливо потребують розвитку легкої броньованої техніки Збройні Сили України, інші види військових формувань та правоохоронних органів. Це обумовлено тим, що існуюча в даний час транспортна база, що перебуває на озброєнні, потребує поповнення легкими бронестійкими типами машин.

Підвищенню ефективності вогневого ураження противника може сприяти установка на легкових броневих автомобілях 82 мм мінометів, буксирування або транспортування 120 мм мінометів; обладнання броневих автомобілів для запуску малих безпілотних літальних апаратів різного призначення, особливо призначених для розвідки цілей і визначення їх координат в інтересах високоточного вогневого ураження; установка зенітної зброї для боротьби з літаками, вертольотами і безпілотними літальними апаратами на малих висотах, а також ураження легкоброньованої техніки супротивника; розміщення на легкових броневих автомобілях зброї. Броневий автомобіль, призначений для оснащення бойових підрозділів і підрозділів бойового забезпечення, повинен мати комплекс озброєння на рівні БТР-3.

Досвід війн і збройних конфліктів останніх десятиліть показує, що підрозділи оснащені легкими броньованими машинами, в ряді випадків, здатні вирішувати бойові завдання з більшою ефективністю, ніж оснащені БТР, БМП, особливо в населених пунктах і на важкодоступній місцевості.

Розвідувальні і загальновійськові підрозділи, оснащені броньованими автомобілями, можуть діяти в складі розвідувальних загонів і груп, офіцерських розвідувальних і бойових розвідувальних дозорів, а також проводити пошуки і влаштовувати розвідувальні засідки.

Броневий автомобіль може застосовуватися в якості захисного транспортного засобу вогнеметників, при відповідному їх обладнанні.

Підрозділи на броневих автомобілях, оснащені станціями радіо і радіотехнічної розвідки, можуть виконувати завдання радіоелектронної розвідки противника в першу чергу в інтересах організації та ведення РЕБ.

Броневий автомобіль може використовуватися в якості захисної транспортної бази сил і засобів оптичної, звукової, радіолокаційної та радіотехнічної розвідки і як рухомий спостережний пункт корегування вогню.

Для ведення інженерної розвідки броньовані автомобілі можуть бути використані в складі інженерних розвідувальних дозорів, а також для розміщення саперів-розвідників, включених до складу загальновійськових підрозділів, що діють в розвідувальних органах.

Озброєння і склад устаткування комплектується в залежності від завдань, які виконуються. Наявність турелі для установки кулемету або автоматичного гранатомету, можливість трансформування кріплень під різні види зброї підтверджує універсальність застосування легких броньованих автомобілів, в тому числі в якості розвідувальної машини, призначеної для ведення розвідки в тилу противника. У складі комплексу озброєння на них можуть встановлюватися кулемети, а також до складу озброєння можуть входити автоматичні гармати калібру до 25 мм.

Можна прийти до висновку, що легкі бронемашини можна використовувати в складі підрозділів охорони, а також підрозділів супроводу вантажів. В обмежених масштабах броньовані машини, які мають підвищену захищеність, можуть використовуватися для доставки матеріальних засобів в підрозділи, що знаходяться в безпосередньому зіткненні з противником.

Броневий автомобіль можна використовувати для вирішення завдань медичного забезпечення:

- евакуація поранених в медичні пункти і в медичний загін спеціального призначення для надання кваліфікаційної медичної допомоги;

- наявність броньового корпусу вирішує проблеми захисту поранених, уражених і хворих, а також особового складу медичних підрозділів.

Прогнозуючи вплив легкої броньованої техніки на характер загальновійськового бою, можна прийти до висновку, що масове її впровадження у війська буде сприяти подальшому підвищенню мобільності бойових дій. Важливо і те, що все більше оснащення Збройних Сил України інших видів військових формувань та правоохоронних органів легкою броньованою технікою підвищеної прохідності підвищить їх можливості для дій в важкодоступній гірській, пустинній, лісисто-болотистій місцевості і в населених пунктах.

У перспективі можливе створення легких броньованих автомобілів, що мають безекіпажні машини - роботи і безпілотні літальні апарати, що знаходяться на борту автомобілів, що ще більш підвищить можливості їх бойового використання.

Виходячи з цього, вважаємо за доцільне оснащувати частини (підрозділи) військових формувань та правоохоронних органів легкими бронеавтомобілями для транспортування особового складу, зброї та матеріальних запасів в гірський район для ведення ними подальших бойових дій у пішому порядку. У цьому випадку вони також могли б замінити більш дорогі БМП і БТР, які використовуються в якості транспортних засобів.

УДК 623.41

**Адамчук М.М.**, к.військ.н., заступник начальника кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Луговський І.С.**, к.військ.н., доцент кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Лисенко О.В.**, старший викладач кафедри тактики командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України

## **СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ БОЄМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ**

Світова практика військових конфліктів, а також аналіз застосування ракетних військ і артилерії в операції об'єднаних сил та антитерористичної операції у країні яскраво свідчать про те, що дольова участь артилерійських підрозділів у загальному обсягу виконаних вогневих завдань продовжує зростати. Формування артилерійських підрозділів, які поєднані у єдину інформаційну мережу з електронними засобами артилерійської розвідки, виконують функції контрбатареїної боротьби та набувають статусу елемента оперативної побудови оперативного угруповання.

Висвітлена тенденція є закономірним результатом впровадження поєднаних у мережу електронних засобів для визначення вихідних даних для стрільби з використання сучасних інформаційних технологій управління боєм, що надали змогу більш ефективно застосовувати артилерію. Автоматизація цих процесів дозволяє швидко здійснювати маневр вогнем артилерії, зосереджувати та розосереджувати його.

На даний час сучасні інформаційні технології представляють собою цілеспрямовану організовану сукупність інформаційних процесів з використанням обладнання та обчислювальних засобів, що здійснюють швидкий пошук інформації, її збір, високу швидкість обробки даних, збереження, відображення та розподіл інформації. Важливою складовою інформаційних технологій є спеціалізоване програмне забезпечення.

Однією з таких програм є система інтерактивного бою “Комбат”, що забезпечує оперативний обмін розвідувальними даними; управління підрозділами в ході бою від командира взводу до командира батальйону; постановка та прийом команд в онлайн режимі; висвітлення тактичної інформації до рівня командира взводу, розвідувальної групи, снайперської пари. Система забезпечує збереження інформації на довгий період та повністю захищена від зовнішнього втручання.

Другою складовою сучасних інформаційних технологій управління боєм є програмне забезпечення управління вогнем артилерії “Кропива”, що встановлюється на комп’ютерній пристрій чергового офіцера з артилерії та планшетах офіцерів планування й командирів артилерійських підрозділів. Це забезпечує високу оперативність передачі вихідних даних для проведення стрільби.

Система спостереження “Дельта” забезпечує цілодобовий огляд переднього краю та включає в себе інтерактивну карту тамодуль спряження з сервісом Збройних сил “Дельта-термінал”. Відповідна інформація відображається як у вищому штабі, так і на опорних пунктах підрозділів військ.

Використання даних складових пов’язаних в єдину систему збору, обробки, збереження та відображення інформації дає змогу значно підвищити точність та обґрунтованість рішень з планування вогневого ураження противника, а також найбільш ефективно використовувати бойові можливості частин (підрозділів). Крім того, наведений підхід дозволяє максимально відійти від паперових носіїв відображення інформації, прискорює процедуру отримання інформації та полегшує роботу особам, що приймають рішення.

УДК 355.6

**Альбоцій О.В.**, к.військ.н., доцент, старший викладач кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБ ТИЛУ ШЛЯХОМ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ (методологічний аспект)**

Діяльність служб тилу ведеться на планових засадах. Це дозволяє організувати ритмічну повсякденну діяльність щодо виконання завдань тилового забезпечення військ і військового господарства, охопити всі напрямки діяльності, забезпечувати війська матеріальними засобами за встановленими нормами та нормативами тощо.

На процеси забезпечення військ в умовах повсякденної діяльності впливають різні чинники, обумовлені характером зовнішнього та внутрішнього середовища, сутністю військової справи, впливом природних процесів, суб'єктивних дій тощо. Значна частина із них мають ймовірнісний характер.

У практиці планування діяльності служб тилу застосовуються детерміновані підходи. Тобто вважається, що діяльність служб тилу є процесом, результат якого повністю визначений алгоритмом, значеннями вхідних змінних і початковим станом системи. Методики планування діяльності базуються на визначеності вихідних даних, розрахункових співвідношень, планових показників.

Існуючі методики планування не враховують вплив чинників, які носять ймовірнісний характер. Не прийняття до уваги (нехтування) істотного впливу чинників ймовірнісного характеру зумовлює відхилення фактичних результатів (показників) від планових, що знижує якість планування, та може формувати хибне враження щодо майбутніх результатів (станів).

Постає питання щодо удосконалення процесу планування. Як один з напрямків такого удосконалення пропонується складання прогнозу очікуваних результатів діяльності. Власне, в теорії управління прогнозування і розглядається як попередній етап планування. В загальному випадку, прогнозування дає можливість виявити стійкі тенденції або якісні зміни у процесах, що розглядаються, оцінити їх вплив на майбутній плановий період, виявити можливі альтернативні варіанти дій, накопичити матеріал для обґрунтованого вибору тієї чи іншої концепції або планового рішення. Сам же прогноз – є науково обґрунтованим передбаченням тенденцій і особливостей розвитку об'єкта в перспективному періоді на основі виявлення та оцінки стійких зв'язків і залежностей між минулим, теперішнім і майбутнім.

Виходячи з загальної теорії, методи прогнозування відкривають можливість при плануванні діяльності служб тилу до встановлення існуючих тенденцій у динаміці показників результатів роботи, отримувати оціночні дані, які надають можливість обґрунтовувати варіанти плану (заходів).

Для впровадження на практиці прогнозування діяльності служб тилу необхідно визначитися з рядом питань. По-перше, необхідно визначити систему показників, які будуть безпосередньо характеризують результати діяльності у плановому періоді. Вони мають бути вимірюваними та об'єктивно відображати кінцевий стан тилового забезпечення. По-друге, має бути налагоджена система обліку таких показників. Адже для того, щоб зробити прогноз на плановий період необхідно мати інформацію (статистичні дані) щодо величини показників за попередні роки (періоди). При цьому, точність прогнозу буде залежати від повноти інформації і кількості періодів, за які накопичені значення показників. Прогнозне значення показників роботи тилових служб буде вказувати на тенденцію, що існує у плановому періоді. За умови, що у плановому періоді на процеси тилового забезпечення впливатимуть ті ж самі чинники, які впливали і в попередні періоди (роки), тенденція буде зберігатися. Тому, якщо стан справ необхідно змінювати (покращувати), при складанні планів роботи необхідно розробляти заходи, які будуть впливати на діючі чинники, активізуючи або нейтралізуючі їх дію. В свою чергу, це буде покращувати результати діяльності.

Таким чином, застосування прогнозування на етапі складання планів роботи дозволить виявити тенденції, що склалися у динаміці показників роботи тилових служб, та вносити до планів заходи, спрямовані на покращення показників роботи.

**Андрєєва А.О.**, науковий співробітник науково-дослідного сектору правового забезпечення службово-бойової діяльності НГУ науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГУРТОЖИТКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Ефективне виконання військово-правоохоронних функцій Національної гвардії України є можливим за умови гідного матеріального забезпечення військовослужбовців. Одним із мотиваційних чинників для прийняття рішення про укладення контракту про проходження служби в НГУ є можливість забезпечення військовослужбовця та його сім'ї службовим житлом, зокрема гуртожитком.

В теперішній час нормативно-правове регулювання заселення і функціонування гуртожитків Національної гвардії України, які призначені для проживання різних категорій військовослужбовців, досліджені недостатньо та потребують подальшого вивчення.

Згідно з чинним законодавством України (Наказ Держбуду України від 24.05.2001 № 127 “Про затвердження Інструкції про порядок проведення технічної інвентаризації об’єктів нерухомого майна”), гуртожиток – це спеціально споруджений або переобладнаний житловий будинок, який використовується для проживання робітників, службовців, студентів, учнів, а також інших громадян у період роботи або навчання.

Вітчизняні фахівці у галузі житлового права неодноразово звертали увагу на те, що окремі положення Житлового Кодексу є застарілими та потребують доопрацювання в рамках сучасного законодавства. Окрім того, у нормах чинного житлового законодавства відсутнє визначення поняття “гуртожитку”, яке б враховувало усі його істотні ознаки. У законах та підзаконних нормативно-правових актах увагу зосереджено на видах службового житла та меті надання службових жилих приміщень. Під службовим житловим приміщенням розуміють житлове приміщення, що перебуває у державній чи комунальній власності, а в окремих випадках і в приватній власності (але крім житлових приміщень, що перебувають у приватній власності фізичних осіб), яке у зв’язку з характером трудових відносин призначене для проживання працівників. Разом з тим, у п. 9 Порядку забезпечення військовослужбовців та членів їх сімей житловими приміщеннями, затвердженого Постановою КМУ від 03.08.2006 № 1081, йдеться про виділення окремих квартир, таким чином гуртожиток складно віднести до категорії службового жилого приміщення.

Відповідно до положень Інструкції (Наказ МВСУ № 278 від 28.07.2007) з організації забезпечення, надання військовослужбовцям Національної гвардії України та членам їх сімей житлових приміщень, військовослужбовці та члени їх сімей забезпечуються службовими житловими приміщеннями, що відповідають вимогам житлового законодавства. З цією метою в кожній військовій частині формується фонд службового житла.

Проаналізувавши відмінності між Наказом Міністерства внутрішніх справ України № 278 від 28.07.2007 та Наказом Міністерства оборони України № 380 від

31.07.2018, можемо зробити висновки, що у першому нормативно-правовому акті практично не містяться норми щодо регулювання заселення і функціонування гуртожитків Національної гвардії.

В інструкції Міноборони зазначено, що “під гуртожитки виділяються спеціально споруджені або переобладнані для цієї мети житлові будинки, казарми та інші будівлі, які належать до житлового фонду Міноборони та мають бути зареєстровані у виконавчому органі місцевих органів самоврядування. Військовослужбовцям надаються ліжко-місця у гуртожитках або кімнати у сімейних гуртожитках на підставі спеціального ордеру та договору про надання комунальних послуг. Жила площа в гуртожитках (сімейних гуртожитках) надається військовослужбовцям та членам їх сімей, на час проходження служби (навчання, роботи) в межах одного гарнізону, також в них можуть розміщуватись інші особи на час трудових відносин зі Збройними Силами України”.

Отже, я вважаю за необхідне внесення змін до Постанови КМУ № 1081 від 03.08.2006 “Про затвердження порядку забезпечення військовослужбовців та членів їх сімей житловими приміщеннями” та Наказу МВС України № 278 від 28.07.2007 “Про затвердження Інструкції з організації забезпечення, надання військовослужбовцям Національної гвардії України та членам їх сімей житлових приміщень” з метою регламентації великого комплексу питань, пов’язаних з функціонуванням гуртожитку, як спеціального житлового об’єкта, призначеного для проживання військовослужбовців різних категорій та членів їх сімей, зокрема порядку надання та користування житловою площею у таких гуртожитках.

УДК351.746.1004.89; 519.816

**Андрошук О.С.**, д.т.н., професор, начальник відділу організації освітньої діяльності навчально-наукового інституту підготовки керівних кадрів Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, полковник, **Фаріон О.Б.**, к.військ.н., доцент, докторант докторантури Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, полковник, **Грінченко В.В.**, викладач кафедри тактики прикордонної служби Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, підполковник

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ЩОДО ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ОХОРОНІ ТА ЗАХИСТІ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

У сучасних умовах реформування правоохоронних органів та військових формувань, на тлі військової агресії, актуальною стає проблема інформаційно-аналітичного забезпечення (далі – ІАЗ), визначення ролі й місця інформаційної системи в забезпеченні їх функціонування у цілому та Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) зокрема.

Аналіз останніх досліджень та публікацій показав, що особливості ІАЗ ДПСУ на вищих рівнях управління розглянуто не було. Зазначене зумовлює наявність невідповідності між необхідністю оперативної й якісної підготовки та здійснення оперативно-службової діяльності та наявними підходами щодо здійснення інформаційно-аналітичної діяльності.

Для науково-методичного супроводу виконання покладених на ДПСУ завдань необхідним є науково-методичний апарат, який надає можливість формування органами управління пропозицій та прийняття рішення керівниками із застосування сил та засобів. Це визначає необхідність вирішення наукового завдання, що полягає у розробці інструментальних засобів інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки та здійснення оперативно-службової діяльності ДПСУ.

Для формального опису технологій і систем інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень, зокрема, в сфері управління охороною та захистом державного кордону (далі – ОЗДК), найбільшого поширення і застосування знайшли системний, ситуаційний та процесний підходи. З позицій системного підходу системи управління розглядаються як сукупність взаємопов'язаних елементів, орієнтованих на досягнення поставлених цілей на тлі мінливих зовнішніх умов.

Формально з позицій системного підходу технологія застосування ІАЗ в сфері управління ОЗДК може бути описана наступним чином. В якості суб'єкта управління, який приймає рішення і керуючого об'єктами, процесами або відносинами шляхом впливу на керовану підсистему, виступає керівник (адміністрації, регіонального управління тощо).

Суб'єкт управління через прямий канал передає керуючий вплив на об'єкт управління.

Об'єктом управління є множина керівників нижчого рангу (підрозділів). Керівник через зворотний канал передає свій поточний стан і реакцію на керуючий вплив. Прямий і зворотній зв'язок в системі здійснюється через підсистеми комунікації і адміністрування.

Крім керуючого впливу на вхід об'єкта управління з баз знань і даних інформаційної системи підготовки аналітичних документів надходить інформація, яка використовується для отримання експертних оцінок і розробки аналітичних документів. На вхід об'єкта управління можуть надходити “перешкоди” у вигляді дезінформації або інформаційних впливів суб'єктивного характеру.

Мета ІАЗ щодо підтримки прийняття рішення полягає в наступному: за кінцеве число керуючих впливів в умовах обмежених ресурсів отримати проекти рішень у сфері управління ОЗДК, які максимально задовольняють (за встановленими критеріями) вимоги керівника вищого рангу.

З позицій розглянутого системного підходу механізмом функціонування формальної моделі інформаційно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень в сфері управління ОЗДК є сукупність процедур прогнозування, планування, розподілу ресурсів і стимулювання.

Сенс управлінської діяльності полягає в тому, що особа, яка приймає рішення, безперервно або з встановленою періодичністю:

- контролювала хід процесу підготовки аналітичних документів;
- приймала рішення у випадках відхилення параметрів процесу підготовки від встановлених параметрів, які визначені для нормального ходу процесу;
- здійснювала прогнозування, планування, розподіл ресурсів (сил та засобів), стимулювання.

Діяльність особи, яка приймає рішення, носить циклічний характер при нормальному ході процесу або аперіодичний у випадках виникнення проблемних ситуацій, що вимагають оперативного втручання.



Для впровадження системного підходу щодо ІАЗ потрібна розробка адекватних моделей, методів та методик інформаційно-аналітичного забезпечення, що є перспективою подальших досліджень у даному напрямку.

УДК 621.372

**Аркушенко П.Л.**, к.т.н., провідний науковий співробітник Державного науково-дослідного інституту випробувань та сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник, **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, **Сакович Л.М.**, к.т.н., доцент, професор кафедри Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

## **АНАЛІЗ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Вироби в основу функціонування, яких покладені принципи радіотехніки та електроніки відносяться до радіоелектронної техніки. Радіоелектронна техніка, на сьогоднішній день є невід'ємною складовою озброєння та військової техніки, яке приймається на озброєння (постачання) сектору оборони України. А її розробка відноситься до однієї з найбільш наукоємної галузі. Радіоелектронна техніка досить різноманітна за функціональною та конструктивною складністю, типом, природою використовуваних процесів, характером задач, що вирішуються – від звичайного радіоприймача до сучасного комплексу радіоелектронної боротьби. Однією з головних вимог до сучасних її зразків, в процесі експлуатації для потреб сектору оборони є її постійна готовність до застосування; можливість безвідмовної роботи протягом тривалого часу; моніторинг технічного стану в будь-який момент часу; можливість швидкого знаходження непрацездатної складової радіоелектронної техніки до радіоелементу включно; можливість швидкого відновлення радіоелектронної техніки з аварійними і бойовими пошкодженнями, особливо в польових умовах. Виконання цих вимог можливе за умови виконання своєчасних робіт з метрологічного забезпечення, основним результатом якого є визначення дійсного технічного стану зразка радіоелектронної техніки за допомогою вимірювального контролю з заданою ймовірністю. Отже підвищення ефективності метрологічного забезпечення радіоелектронної техніки складає актуальне завдання, для теорії та практики.

Проведений аналіз показав, що існуюча система метрологічного забезпечення радіоелектронної техніки, має суттєві недоліки:

1. Для радіоелектронної техніки розробки колишнього СРСР характерна значна кількість засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) та контролю, що використовуються під час вимірювального контролю, що в свою чергу збільшує трудомісткість на пошук дефектів та збільшує експлуатаційні витрати на ЗВТ.

2. Для радіоелектронної техніки розробки 1990-2000 рр. характерне суттєве зменшення ЗВТ та засобів контролю, для визначення технічного стану радіоелектронної техніки. Все частіше для з цією метою використовується вбудований контроль. Для таких засобів характерна неможливість визначення

прихованих дефектів; збільшення ймовірності визначення помилкового технічного стану цифрових пристроїв; неможливість визначення дійсного наробітку; неможливість проведення прогнозування технічного стану.

Для вирішення цих недоліків, з метою підвищення ефективності метрологічного забезпечення радіоелектронної техніки доцільно розглянути наступні завдання:

а) використання ЗВТ при дефектації радіоелектронної техніки з аварійними і бойовими ушкодженнями для визначення місця відновлення;

б) визначення впливу метрологічної надійності ЗВТ на оцінку середнього часу відновлення радіоелектронної техніки з різним ступенем пошкодження, особливо в польових умовах;

в) врахування властивості “багато режимності” радіоелектронної техніки при обґрунтуванні мінімального набору засобів вимірювань для її технічного обслуговування і поточного ремонту в умовах віддалення від баз постачання;

г) врахування всіх видів надмірності радіоелектронної техніки для мінімізації комплексу засобів вимірювань за умови забезпечення директивного значення середнього часу відновлення;

д) мінімізація вартості засобів вимірювань для метрологічного обслуговування радіоелектронної техніки за рахунок оптимального вибору ймовірності правильної оцінки результату виконання перевірки параметрів при обслуговуванні та ремонті;

е) проведення метрологічного обслуговування цифрової програмно-керованої радіоелектронної техніки;

є) узгодження програмно-керованих ЗВТ та радіоелектронної техніки для автоматизації процесу технічного обслуговування та поточного ремонту.

УДК 004.93

**Бабарика А.О.**, ад’юнкт ад’юнктури Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, майор

## **АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ**

Системи відеоспостереження є одним із основних компонентів комплексних систем безпеки об’єктів. Основною функцією систем відеоспостереження є ведення спостереження визначених територіальних ділянок.

Велика Британія є однією з провідних країн світу у сфері застосування систем відеоспостереження. На основі аналізу національних стандартів, що регламентують застосування систем відеоспостереження можна прийти до висновку, що діючий на теперішній час ДСТУ EN 62676 прийнятий на основі стандарту EN 62676 та, у свою чергу, базується на британському стандарті BS 62676. Так, підрозділом поліції Великої Британії Home Office Scientific Development Branch (HOSDB) проводяться роботи у сфері досліджень ефективності функціонування систем відеоспостереження. Зокрема, HOSDB опрацювала ряд інструкцій, серед яких можна виділити Performance Testing of CCTV Perimeter Surveillance System (описані методики тестування систем відеоспостереження різного призначення) та CCTV Operational Requirements Manual (описані особливості функціонування цифрових систем відеоспостереження).

При аналізі оцінки ефективності функціонування систем відеоспостереження необхідно оцінити ряд критеріїв, які можна поділити на наступні групи:

- економічні (здійснюється оцінка співвідношення фактичної вартості уже розгорнутої системи з рівнем ймовірних втрат);
- функціональні (оцінюється наскільки функціональні можливості системи відповідають вимогам концепції безпеки);
- ймовірнісні (оцінюється відповідність того, що конфігурація розгорнутої системи відеоспостереження дасть можливість досягнути необхідних ймовірностей виявлення загроз).

Для оцінки ефективності функціонування системи відеоспостереження необхідна професійна оцінка вищеписаних критеріїв із врахуванням таких факторів як розташування об'єкта, рівень освітленості, задачі по кожній зоні (моніторинг, виявлення, розпізнавання, ідентифікація), технічні характеристики камер відеоспостереження, серверного обладнання тощо.

Методика оцінки ефективності функціонування систем відеоспостереження повинна бути орієнтована не тільки ступінь покриття об'єкта секторами огляду камер відеоспостереження з найкращими технічними характеристиками але і корелювати з економічними показниками та враховувати психоемоційні показники роботи операторів відеонагляду. Також при розробці вказаної методики доцільним є використання досліджень таких організацій як Home Office Scientific Development Branch (HOSDB).

Отже, актуальним завданням є розробка методики оцінки ефективності функціонування систем відеоспостереження з метою подальшого застосування при проектуванні та перевірці функціонування відомчих систем відеоспостереження Державної прикордонної служби України.

УДК 621.391

**Бакуменко Б.В.**, к.т.н., доцент, професор кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Боровий В.І.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Висоцький О.В.**, старший викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, підполковник

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ РЛС “МАЛАХІТ” ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ЯКОСТІ РУХОМОГО КОМАНДНОГО ПУНКТУ**

Аналіз виконання завдань окремими радіолокаційними взводами підрозділів радіотехнічних військ (РТВ) в ході ведення антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил (ООС) показав ряд проблем щодо їх бойового застосування.

Потребують подальшого удосконалення питання управління, особливо забезпечення збору, обробки, відображення інформації про повітряну обстановку з належною якістю та доведення завдань до підлеглих і контроль їх виконання.

Враховуючи те, що система управління повинна мати високу готовність до функціонування та забезпечувати: постійну готовність до виконання поставлених завдань, своєчасний збір, обробка та відображення радіолокаційної інформації про повітряну обстановку; надійний захист інформації від розкриття її противником; уміле керівництво обслугами, підрозділами з урахуванням особливостей їх застосування; високу стійкість, живучість за умов застосування сучасних засобів

ураження необхідно, насамперед, комплексне використання засобів управління, зв'язку та автоматизації.

Оперативне вирішення таких завдань при застосуванні тактичних підрозділів РТВ, як наприклад, в зоні ведення ООС, можливе з використанням командних пунктів на рухомих засобах.

Командний пункт (КП) на рухомих засобах – це запасний командний пункт радіотехнічного підрозділу на рухомій базі. Його обладнання та підготовка обслуги повинні забезпечити управління підрозділом в разі виходу з ладу основного командного пункту.

В сучасних умовах із застосуванням новітніх технологій без значних затрат коштів створити рухомий КП можливо на базі радіолокаційної станції (РЛС) “Малахіт”.

РЛС “Малахіт” забезпечує:

- автоматичне виявлення та визначення поточних координат (азимута, дальності, курсу, швидкості та висоти, за умови спряження з рухомих радіовисотоміром), а також ознак державної належності повітряних об'єктів (за даними апаратури наземного радіозапитувача);

- автоматичне супроводження трас і розрахунку параметрів траєкторії руху повітряних об'єктів;

- автоматичну видачу даних про цілі, що супроводжуються, користувачам радіолокаційної інформації при використанні у складі підрозділів радіолокаційної розвідки РТВ та зенітних ракетних військ в умовах інтенсивних віддзеркалень від підстилаючої поверхні та наземних предметів, дії організованих активних, пасивних і комбінованих завад.

Всі завдання, що вирішує РЛС “Малахіт”, притаманні завданням, що вирішуються на КП підрозділу, а питання управління можливо вирішити за рахунок додаткового обладнання засобами зв'язку. Обробку, аналіз та відображення радіолокаційної інформації від РЛС доцільно здійснювати на окремому моніторі (екрані) розміром 40” та обладнанням додаткових робочих місць оперативного чергового (старшого зміни) і командира підрозділу.

Реалізація даних пропозицій суттєво підвищить бойові можливості тактичних підрозділів РТВ та основного підрозділу, що буде виконувати завдання оперативного відновлення боєготовності та нарощування зони радіолокаційної інформації чи радіолокаційного поля батальйону, бригади й угруповання військ Повітряних Сил чи Збройних Сил України в цілому.

УДК 355.23; 339.19

**Балендр А.В.**, к.пед.н., доцент, доцент кафедри англійського мови Національної академії Государственной пограничной служби України ім. Богдана Хмельницького, підполковник

## **ПЕРИОДИЗАЦИЯ СТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПОГРАНИЧНЫХ ВЕДОМСТВ СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

Современные процессы глобализации диктуют новые требования для профессиональной компетентности специалистов по охране границы: выполнение

профессиональных обязанностей по европейским стандартам, участие в совместных операциях с персоналом пограничных ведомств других стран, высокая профессиональная мобильность, общение на одном языке, одинаковые этические стандарты. Соответственно актуализируются и вопросы повышения качества подготовки персонала Государственной пограничной службы Украины, что вызывает необходимость аппроксимации системы подготовки украинских пограничников к единым европейским стандартам подготовки специалистов этого профиля.

С этой целью был рассмотрен вопрос становления системы и развития общей профессиональной подготовки специалистов по охране границы в странах ЕС, которая охватывает следующие этапы:

*I этап* (гармонизация европейского законодательства по пограничным вопросам (1985 - 2002 гг.); внедрение Системы Интегрированного Управления Границами (ИУК) (2002 г.); начало разработки унифицированных программ профессиональной подготовки (2003 - 2004 гг.).

Идея совместной профессиональной подготовки пограничников не является совсем новой. Создание зоны свободного передвижения с отменой внутренних границ (Шенгенская зона), вызвало потребность сотрудничества в сфере охраны границы на оперативном уровне. В начале 1990-х правительства стран ЕС уже рассматривать такую возможность, что помимо прочего включало вопросы совместной профессиональной подготовки. В Шенгенском соглашении, в частности, указано, что страны-члены этого соглашения "... должны максимально гармонизировать инструкции ведомств, ответственных за пограничный контроль, и должны способствовать установлению стандартов базовой и дальнейшей подготовки персонала пунктов пропуска".

Это ускорило сотрудничество в области управления границами и впервые была разработана концепция ИУК с целью оптимизации управления контролем внешних границ ЕС, борьбы с терроризмом, нерегулярной миграцией и торговлей людьми. Концепция ИУК охватила все сферы деятельности национальных пограничных ведомств, и с тех пор стала руководством к действиям для персонала всех европейских пограничных ведомств.

Следующим важным шагом стало создание Специального центра подготовки персонала (СЦПП) пограничных ведомств в Австрии в 2003г. Как организация общеевропейского уровня, СЦПП внедряла опыт стран-членов ЕС, а именно: Австрии, Германии, Словении, Венгрии, Италии, Польши и Финляндии. С. Хоре отмечает, что попытки внедрения общих стандартов профессиональной подготовки специалистов по охране границы делались еще до создания FRONTEX. Однако эти попытки, инициированные национальными ведомствами и при поддержке Совета ЕС, не оказались успешными. Во-первых, недостаточно внимания было уделено национальным различиям в отношении профессиональных компетенций персонала различных ведомств. Это привело к проблеме в применении способа оценивания, который был частью общей базовой подготовки. Было обнаружено, что оценка по количеству курсов или академических часов, потраченных на подготовку, было нецелесообразным, поскольку различные национальные пограничные ведомства имели разные вступительные требования. Даже если требования были одинаковыми, знания и навыки специалистов начального уровня таковыми не были. Учитывая полученные результаты, СЦПП предложил новые критерии оценки на основе компетентностно-ориентированного подхода.

*II этап* (разработка унифицированных программ подготовки (2004 - 2011).

С целью унификации стандартов подготовки специалистов по охране границ Агентством FRONTEX была разработана и внедрена в систему профессиональной подготовки пограничных ведомств стран ЕС Унифицированная программа подготовки пограничников стран ЕС (УПП, англ. CCC - Common Core Curriculum), главной целью которой является создание единых стандартов для учебных заведений по подготовке пограничников во всех странах-членах ЕС, а в дальнейшем и в других заинтересованных странах (среди таких стран и Украина).

Разработка первой УПП началась на основании решения Европейского Совета в Севилье в июне 2002 года, и первая УПП была готова к внедрению в странах ЕС 15 июня 2004 года, она была обновлена в 2017 году. Эта программа подготовки являются унифицированными стандартами для учебных заведений по подготовке пограничников и береговой охраны во всех странах ЕС.

*III етап* (Имплементация Отраслевой рамки квалификаций (ОРК) сферы охраны границы и системы обеспечения качества (2012 - 2016).

Потребности в мобильности персонала правоохранительных ведомств в странах ЕС и в развитии всех форм обучения в течение жизни вызвали необходимость радикальных изменений в сфере профессиональной подготовки специалистов по охране границы. Так, Агентством FRONTEX в 2012 году был инициирован проект по разработке современной, постоянно обновляемой Отраслевой рамки квалификаций сферы охраны границы. В течение последующих лет была проведена процедура согласования унифицированных программ подготовки в соответствии с ОРК с участием стран ЕС и других стран-партнеров FRONTEX, к которым относится и Украина.

УДК 355.424

**Бацамут В.М.**, д.військ.н., с.н.с., заступник начальника науково-дослідного центру – начальник науково-дослідної лабораторії службово-бойового застосування Національної гвардії України Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ДО ПИТАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СЛЬОЗОТОЧИВОЇ ДІЇ ПРОТИ АГРЕСИВНИХ УЧАСНИКІВ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ**

Наразі на озброєнні сил безпеки перебуває кілька видів спеціальних засобів сльозоточивої (СЗСД) дії миттєвого спрацювання. Активні речовини, якими вони споряджені, мають різні характеристики як за граничними рівнями концентрації, що впливають на людину (початкова/нестерпна), так і за масою. Різні умови метеорологічної обстановки (температура, атмосферний тиск, швидкість вітру, які обумовлюють певний клас стійкості атмосфери) суттєвим чином впливають на процес розсіювання активних речовин у просторі.

З іншого боку, замисел дій (характер пересування: швидкість і напрям, ширина фронту) правоохоронних підрозділів в районі проведення спеціальної операції (Спо) з припинення масових заворушень також повинні враховуватися у ході застосування спеціальних засобів.

Зазначене суттєвим чином ускладнює і, таким чином, зменшує ефективність застосування СЗСД проти агресивних учасників масових заворушень, що в умовах швидкоплинності оперативної обстановки може привести до зриву виконання правоохоронними силами поставленого завдання.

Отже, виникає багатопараметрична задача раціонального розподілу обмеженої кількості СЗСД у часі і просторі з метою забезпечення ефективного впливу активною речовиною на агресивних правопорушників.

В доповіді зазначається, що для розв'язання такої задачі в науково-дослідній лабораторії службово-бойового застосування Національної гвардії України (НГУ) науково-дослідного центру Академії розроблене спеціальне програмне забезпечення (СПЗ).

В програмному забезпеченні реалізована удосконалена математична модель розсіювання аерозолів у просторі, яка на відміну від відомих ураховує горизонтальну і вертикальну дисперсії ( $\sigma_y$  і  $\sigma_z$ ) для випадку міської забудови, що дозволяє адекватно описувати розсіювання аерозолів з малою масою викиду в умовах міста. Це дозволяє для певних умов метеорологічної обстановки визначити параметри зони ураження активною речовиною заданого рівня концентрації.

Крім того, в СПЗ реалізовані розроблені математичні моделі, що описують рух елементів бойового порядку в межах застосування тактичних прийомів: “Витіснення”; “Стимування”; “Стимування-відхід”; “Розсічення”, які є основними у ході силової фази СПО з припинення масових заворушень.

Вище викладене, у комплексі, дозволяє запропонувати відповідному командирі раціональні тактичні схеми (РТС) застосування СЗСД, (рис. 1).

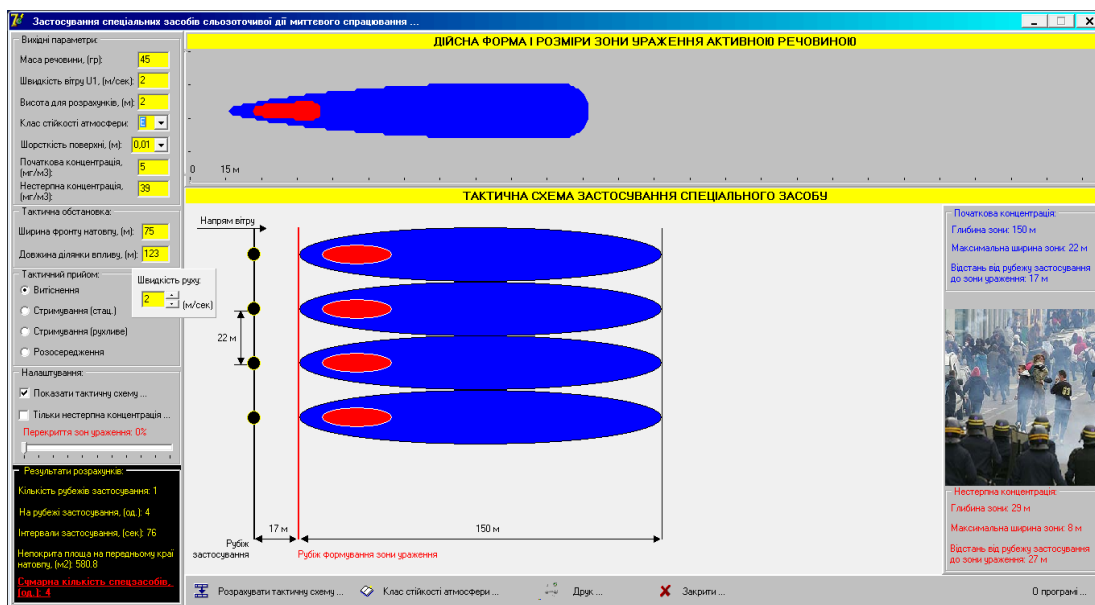


Рис. 1. Раціональна тактична схема застосування СЗСД

Розрахована РТС застосування СЗСД надається графічно з вказуванням геометричних розмірів зон ураження, доцільних інтервалів між сусідніми спецзасобами, потрібної інтенсивності застосування спецзасобів та ефективної відстані рубіжу застосування від переднього краю агресивного натовпу (рубіжу формування зони ураження).

В доповіді наголошується, що при застосуванні спеціальних засобів згідно визначених РТС забезпечується *системний і ефективний* вплив активною речовиною на агресивних учасників масових заворушень (правопорушників), уникається (зменшується до мінімуму) прямий фізичний контакт бойових порядків сил охорони правопорядку з агресивним натовпом, що зменшує рівень травмування серед громадян та особового складу, забезпечується зменшення (економія) загальної кількості застосовуваних СЗСД у ході проведення спеціальних дій силами охорони правопорядку.

Крім того, на етапі завчасного планування СпО, за даними метеорологічного прогнозу, стає можливим обґрунтовано визначати потрібну кількість СЗСД для реалізації того чи іншого замислу керівника СпО з припинення масових заворушень. У разі нехватки спеціальних засобів своєчасно вживати заходів щодо їх поповнення до потрібних (розрахованих) обсягів. У випадку неможливості це зробити, стає можливим завчасно перепрацювати замисел операції в частині впливу сльозоточивими речовинами на агресивних учасників масових заворушень.

В першу чергу СПЗ призначене для практичного використання начальниками служби РХБ захисту з'єднань, військових частин НГУ. Програмне забезпечення також є корисним для офіцерів оперативного управління штабу Головного управління НГУ, офіцерів штабів військових частин оперативного призначення та з охорони громадського порядку НГУ, офіцерів Головних управлінь і територіальних органів Національної поліції України під час проведення планувальних заходів з припинення масових заворушень в частині впливу активними речовинами на агресивних правопорушників.

Програмне забезпечення буде цікавим для викладачів, слухачів магістратури, курсантів вищих навчальних закладів системи МВС України під час викладання (вивчення) дисциплін з бойового забезпечення службово-бойової діяльності сил охорони правопорядку.

УДК 623.618:519.686

**Бекіров А.Е.**, к.т.н. старший викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, майор, **Суханов О.Ю.**, к.т.н. доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Ковтуненко Н.М.**, курсант 5-го курсу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **МЕТОД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ЗВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ТРИВИМІРНОГО ПСЕВДОВИПАДКОВОГО БІТОВОГО СОРТУВАННЯ**

Аналіз досвіду застосування авіації Повітряних Сил Збройних Силу України показав критичну необхідність застосування засобів зв'язку із гарантованим захистом повідомлень при виконанні бойових завдань. В першу чергу це обумовлено широким розповсюдженням засобів радіо та радіотехнічної розвідки противника в зоні конфлікту. З іншого боку, сучасний стан засобів радіозв'язку авіації вимагає комплексної заміни існуючої каналоутворюючої апаратури на зразки з передачею даних у цифровому вигляді.



На відміну від наземних засобів зв'язку, для бортового обладнання висуваються певні вимоги, щодо порядку застосування та обслуговування. Так, для заміни бортових радіостанцій іноземними зразками необхідно внесення значних змін в нормативну та експлуатаційну документацію льотного та інженерно-технічного складу.

Іншим варіантом вирішення проблематики підвищення захищеності авіаційного радіозв'язку є комплекс заходів щодо модернізації аналогових радіостанцій для забезпечення гарантованої безпеки радіозв'язку. Проведений аналіз існуючих методів забезпечення конфіденційності виявив наступні системні недоліки:

1. Існуючі системи криптографічного захисту вимагають наявності додаткового обладнання.

2. В процесі засекречування мовних повідомлень вносяться чуттєві спотворення в мовні повідомлення, що в свою чергу впливає на сприйняття семантичного змісту інформації.

3. Для однозначного відтворення засекреченого повідомлення необхідна часова синхронізація абонентів.

4. Перехід в частотну область обробки вносить додаткові спотворення в вихідне мовне повідомлення.

Для усунення виявлених недоліків пропонується метод, який полягає у сортуванні елементів мовного повідомлення у двійковому вигляді на основі псевдовипадкових послідовностей. Враховуючи, що у бортових аналогових радіостанціях виконується попередня фільтрація вхідного низькочастотного сигналу, метод передбачає обробку сигналу після низькочастотного фільтра. На першому етапі методу вихідне мовне повідомлення розбивається на фрагменти. Тривалість фрагменту обирається адаптивно з врахування частоти дискретизації аналого-цифрового перетворювача та ключової інформації. Другий етап передбачає формування тривимірного простору для подальшого перетворення шляхом отримання субфрагментів мовного повідомлення. Так по осі абсцис відкладаються порядкові номери елементів субфрагментів, по осі ординат значення біт для кожного елементу, а по осі аплікату – номер субфрагменту для сортування. Для забезпечення додаткового підвищення захищеності методу при бітовому сортуванні пропонується формування трьох різних псевдовипадкових послідовностей з різними початковими даними. Тут початкові дані використовуються у якості ключової інформації.

Генерування перетвореного фрагменту відбувається “на льоту” шляхом вибірки бітів з тривимірного двійкового представлення фрагменту. На приймальній стороні відбувається процес побудови вихідного фрагменту на основі псевдовипадкових послідовностей, сформованих на основі ключової інформації.

Аналіз результатів роботи методу, проведений на основі програмної реалізації показав що:

- в умовах відсутності пасивних та активних завад для авторизованого доступу не вноситься спотворень в мовне повідомлення;

- для випадку неавторизованого користувача ступінь відміноості вихідного і перетвореного повідомлення забезпечується на рівні 6 дБ.

УДК 629.7.015

**Бердочник В.А.**, к.т.н., доцент; доцент кафедри аеродинаміки та динаміки польоту, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Бердочник Д.В.**, ад'юнкт НОВ, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, капітан, **Бердочник А.Д.**, молодший науковий співробітник науково-дослідного відділу (моделюючих та інформаційних систем Повітряних Сил) наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Ярошенко А.В.**, науковий співробітник науково-організаційного відділу, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

### **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МАНЕВРЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИНИЩУВАЧІВ РІЗНИХ АЕРОДИНАМІЧНИХ СХЕМ З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ, ОБУМОВЛЕНИХ МІЦНІСТЮ КРИЛА ТА БАЛАНСУВАННЯМ**

У доповіді наводяться результати порівняльного аналізу діапазону швидкостей та висот виконання польоту з максимальним експлуатаційним перевантаженням для винищувачів різних аеродинамічних схем.

Як відомо, максимальне експлуатаційне перевантаження маневрених літаків, що побудовані за класичною аеродинамічною схемою обмежується не тільки у залежності від злітної маси літака, але й з причини досягнення граничного за міцністю значення піднімальної сили на крило при зростанні числа  $M$  польоту, обумовленого збільшенням витрат на балансування. Крім того на можливість забезпечення польоту з великими значеннями нормального перевантаження накладаються обмеження, пов'язані з виходом стабілізатора на максимальний кут установа.

Для літаків, побудованих за аеродинамічною схемою “качка” або триплан обмеження максимального нормального перевантаження обумовлюються лише можливістю забезпечення поздовжнього балансування, що надає можливість розширити діапазон швидкостей та висот виконання даних маневрів.

УДК 159.9.018:61:355.11

**Бойко-Бузиль Ю.Ю.**, к.психол.н., доцент, заступник завідувача науково-дослідної лабораторії психологічного забезпечення Державного науково-дослідного інституту МВС України, **Дубінчук Н.В.**, начальник відділення психологічного забезпечення Північного Київського територіального управління Національної гвардії України, підполковник, **Салій І.Ю.**, офіцер (психолог) військової частини 2269 Національної гвардії України, молодший лейтенант, **Байда М.С.**, старший науковий співробітник НДЛ НДЦ НАНГУ, майор

### **КЛІНІЧНЕ ІНТЕРВ'ЮВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ У КЛІНІЧНІЙ ПСИХОЛОГІЇ**

Однією із основних цілей клінічного інтерв'ювання військовослужбовця, який повернувся після виконання службово-бойових завдань і потребує психологічної реабілітації є оцінка індивідуально-психологічних особливостей людини, ранжування, виявлених особливостей за якістю, силою, віднесення їх до психічних феноменів чи психопатологічних симптомів.

Термін “інтерв’ю” увійшов у лексику клінічного психолога не так давно, раніше говорили про опитування або бесіду.

За допомогою клінічного інтерв’ю психолог отримує інформацію про індивідуально-психологічні властивості особистості, психологічні феномени і психопатологічні симптоми та синдроми, внутрішню картину хвороби пацієнта і структуру його проблеми, а також спосіб психологічного впливу на людину, що здійснюється безпосередньо на основі особистого контакту психолога та пацієнта.

У клінічній психології інтерв’ю виконує дві основні функції: діагностичну та терапевтичну. Вони здійснюються паралельно і лише їх поєднання призводить до відновлення здоров’я та реабілітації військовослужбовця.

Існують різні методологічні підходи щодо проведення інтерв’ю. За тривалістю перше інтерв’ю повинно бути близько 50 хв. Послідуючі інтерв’ю можуть бути коротшими за часом.

Структурна модель клінічного інтерв’ю складається з чотирьох етапів.

I етап – встановлення довірливої дистанції. Ситуативна підтримка, надання гарантій конфіденційності, визначення домінуючих мотивів проведення інтерв’ю. це активне інтерв’ю, що починається із ситуативної підтримки. Психолог бере ініціативу у свої руки, допомагає розпочати розмову.

II етап – виявлення скарг (пасивне і активне інтерв’ю), оцінка внутрішньої картини – концепції хвороби, структурування проблеми. Військовослужбовцю надається можливість висловити свої скарги з тією послідовністю, і з тими подробицями, які він вважає за потрібні. Психолог відіграє роль уважного слухача. Діагност в процесі вислуховування може використовувати наступні методики: відкриті запитання, закриті запитання, підтримка (повторення кількох ключових фраз людини), відображення відчуття, переказування, резюме (за А. Айві). Крім вислуховування психолог в процесі інтерв’ю повинен використовувати елементи впливу. Це можуть бути наступні елементи: інтерпритація, директива (вказівка), порада (інформація), саморозкриття, зворотній зв’язок, логічна послідовність, впливове резюме (за А. Айві). Суттєвим на даному етапі інтерв’ювання є збір психологічного та медичного анамнезу.

III етап – оцінка бажаного результату інтерв’ю та терапії; визначення суб’єктивної моделі здоров’я пацієнта та бажаного психічного статусу. Хворому задають запитання типу: “Чого саме, з того про що Ви мені розповіли, Ви хотіли б позбавитися у першу чергу? Як Ви уявляли собі до приходу до мене нашу бесіду і чого Ви від неї очікували? Як Ви думаєте, чим саме я можу Вам допомогти?”.

IV етап – оцінка антиципаційних властивостей пацієнта, обговорення ймовірних варіантів закінчення захворювання (при його виявленні) та терапії, антиципаційний тренінг. На даному етапі активна роль знову відводиться психологу. Психолог спрямовує інтерв’ю в русло антиципаційного тренінгу. Антиципаційний тренінг заснований на антиципаційній концепції невrogenезу (В. Менделевич), спрямований на додумування пацієнтами самих негативних наслідків їх хвороби.

Клінічне інтерв’ю складається із вербальних та невербальних засобів. Невербальні засоби дуже широко використовуються на II етапі. Особливе значення носить візуальний контакт, язик тіла та інтонація і темп мовлення.

Основними принципами клінічного інтерв’ю можуть бути:

1. Однозначність, точність та доступність формулювання питань.

2. Адекватність та послідовність (алгоритмізованість). Послідовність базується на відомому алгоритмі психогенезу: на основі перших скарг хворого, розповіді його родичів, знайомих, спостереження формується перша група феноменів або симптомів. Далі опитування охоплює виявлені феномени, симптоми чи синдроми, що традиційно поєднуються з першою групою феноменів, потім питання повинні бути спрямовані на оцінку типу реагування (ендогенного, психогенного чи екзогенного), рівня порушення та етіологічні фактори. Окрім того принцип послідовності передбачає детальне опитування в лонгітюдному розрізі – чергування появи психічних переживань та їх зв'язок з реальними обставинами.

3. Гнучкість, безпристрастність опитування.

4. Перевірка отриманої інформації.

Для дотримання етики реабілітації, Американською психологічною асоціацією розроблені основні етичні положення, що стосуються консультування та інтерв'ювання:

1. Дотримання конфіденційності. Повага права клієнта на особисте життя. Даний етичний припис може бути порушений у випадку небезпеки, що загрожує пацієнтові чи його оточенню.

2. Усвідомлення меж власної компетентності.

3. Уникнення опитування про несуттєві деталі.

4. Відноситися до пацієнта потрібно так, як би Ви хотіли, щоб відносилися до Вас.

5. Необхідно брати до уваги індивідуальні та культурні відмінності військовослужбовців.

УДК 629.3

**Бойков І.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, **Іванченко О.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **ТЕМПЕРАТУРНИЙ ВПЛИВ НА ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Під час експлуатації автомобіля більшість елементів конструкції схильні до теплового впливу.

Високі температури змінюють фізико-механічні властивості матеріалів і погіршують умови роботи автомобіля, теплові явища призводять до зниження несучої здатності окремих елементів і появи руйнівних навантажень в їх конструкції.

Процес нагрівання поверхні матеріалу характеризується тим, що відбуваються різні фізико-хімічні перетворення поверхневого шару матеріалу. Дані перетворення супроводжує зона підготовчих процесів, які протікають в конденсованій фазі. При цьому в конденсованій фазі на різних відстанях поверхні матеріалу від температури горіння з різною інтенсивністю відбувається втрата газоподібних, рідких і твердих продуктів теплового розкладання матеріалу конструкції. У процесі теплового розкладання матеріалу конструкції поверхнева частина твердого матеріалу може руйнуватися в різних напрямках. Причому товщина конструкцій зменшується. Таким

чином надійність таких конструкцій знижується, що в подальшому веде до безпеки експлуатації автомобільної техніки.

Процес підвищення температури на поверхні матеріалу являє собою складний процес. Розв'язання задачі з одного боку досить складний, а з іншого боку дозволяє встановити зміну розмірів прикордонного шару поверхні металевго матеріалу.

З метою попередження руйнування елементів конструкцій на автомобільній техніці розглянуті шляхи що дозволяють зменшити негативний вплив нагріву та покращити безпеку руху автомобілів на дорогах.

УДК 623.4.01

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

### **СУЧАСНІ СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗРОБЦІ І ВИРОБНИЦТВІ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОГО ОЗБРОЄННЯ І ТЕХНІКИ**

Досвід сучасних воєнних конфліктів та операція об'єднаних сил на сході України підтверджують, що роль бронетанкового озброєння і техніки механізованих і танкових підрозділів сухопутних військ (СВ) у збройному протистоянні є вирішальною, а застосування сучасного і високотехнологічного бронетанкового озброєння та техніки (БТОТ) у багатьох випадках визначають загальний результат бою, а також дозволяють краще вирішувати широкий спектр бойових завдань, що покладаються на підрозділи Сухопутних військ Збройних Сил (ЗС). Значне технологічне ускладнення конструкції бойової техніки, різноманітність технічних новинок і розвиток технологій вимагає від виробників сучасного бронетанкового озброєння і техніки знаходити способи кооперації і розподілу виконання окремих систем і складових технологічних модулів бронетанкової техніки.

Вивчення світових тенденцій в розробці і виробництві новітніх зразків бронетанкового озброєння і техніки потребує критичного осмислення, імплементації і можливого застосування їх в процесі створення бронетанкового озброєння і техніки на підприємствах військово-промислового комплексу України в зв'язку з загостренням проблеми необхідності створення нових зразків бронетанкової техніки і критичним технічним, моральним станом техніки, що існує в сухопутних військах ЗСУ.

Аналіз сучасних розробок зразків бронетанкового озброєння і техніки розвинутих у воєнному відношенні провідних країн світу свідчить про тенденцію подальшої кооперації, що виглядає як сумісне проектування, розробку і виконання окремих систем і складових технологічних модулів бронетанкової техніки та об'єднання їх в єдині бойову систему.

В процесі створення сучасних зразків озброєння і техніки можуть приймати участь декілька виробників і корпорацій з чітким розподілом виконання окремих систем і складових технологічних модулів бронетанкової техніки.

В сучасних умовах високотехнологічне виробництво бронетанкової техніки потребує об'єднання наукових і технологічних можливостей організацій, закладів і підприємств військово-промислових комплексів навіть країн-союзників по НАТО.

В Україні немає єдиної політики в галузі створення уніфікованої платформи бойових машин для потреб сухопутних військ Збройних сил України. У той же час вітчизняні виробники спроможні випускати сучасні бойові машини при широкому застосуванні кооперації, об'єднанні наукових і фінансових можливостей вітчизняного військово-промислового комплексу.

Для зниження вартості, спрощення експлуатації, ремонту і модернізації, підвищення довговічності техніки доцільно буде активно застосовувати модульний принцип конструювання, уніфікацію агрегатів і вузлів, широко використовувати цивільне обладнання і агрегати. Модульне бронювання дозволить постійно підтримувати достатній рівень захисту при вдосконаленні протитанкових засобів ураження.

Створення сучасної перспективної бронетанкової техніки для Сухопутних військ ЗСУ відкриває принадли перспективи. Була зроблена спроба розглянути нові можливості і якості однієї з основних елементів системи сучасного ведення збройної боротьби, а саме - перспективних зразків бронетанкової техніки для сухопутних військ Збройних сил України.

УДК 355.41

**Бондаренко О.Г.**, к.держ.упр., доцент, професор кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Ахмедов М.Ф.-о.**, слухач магістратури оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ СИЛ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БРИГАДИ ОПЕРАТИВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НГУ З УРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ КРАЇН-УЧАСНИЦЬ НАТО**

Стратегічним оборонним бюлетенем, затвердженим Указом Президента України від 20 травня 2016 року № 240/2016 визначено: “Метою проведення оборонної реформи в Україні є набуття та підтримання силами оборони необхідного рівня бойової готовності і здатності до виконання завдань оборони держави (оборонних спроможностей), ефективного реагування на виникаючі військові загрози й військово-політичні виклики національній безпеці, підвищення рівня оперативної сумісності Збройних Сил України та інших військових формувань з підрозділами збройних сил держав – членів НАТО та ЄС до виконання спільних завдань в міжнародних операціях із підтримання миру і безпеки. Досягнення визначеної мети оборонної реформи здійснюється з урахуванням актуальних та прогнозованих ресурсних обмежень шляхом імплементації розподілених відповідно до пріоритетності визначеного переліку стратегічних цілей, серед яких є створення об'єднаної системи логістики, здатної надати підтримку всім компонентам сил оборони”.

Законом України від 21.06.2018 № 2469-VIII “Про національну безпеку України” визначаються та розмежовуються повноваження державних органів у сферах національної безпеки і оборони, створюється основа для інтеграції політики та процедур органів державної влади, інших державних органів, функції яких стосуються національної безпеки і оборони, сил безпеки і сил оборони, визначається система командування, контролю та координації операцій сил безпеки і сил оборони.

Відповідно, військові частин (з'єднання) оперативного призначення Національної гвардії України у особливий період (воєнний час) мають входити до складу сил оборони (СО) та діяти під загальним керівництвом Генерального штабу Збройних сил України. Сьогодні спостерігається проблема сумісності сил логістичного забезпечення (ЛЗ) бригад оперативного призначення НГУ із силами ЛЗ військових частин (з'єднань) ЗСУ. Вказану проблему, на наш погляд доцільно вирішувати шляхом розроблення методики визначення раціональної організаційної структури сил логістичного забезпечення бригади оперативного призначення НГУ з урахуванням досвіду країн-учасниць НАТО.

Внаслідок сказаного вище, нами визначений **об'єкт дослідження** – система ЛЗ бригади оперативного призначення НГУ.

**Предметом дослідження** є раціональна організаційна структура сил ЛЗ бригади оперативного призначення НГУ.

**Мету дослідження** доцільно сформулювати таким чином: на основі наукових підходів розробити методику визначення раціональної організаційної структури сил логістичного забезпечення бригади оперативного призначення НГУ з урахуванням досвіду країн-учасниць НАТО.

Поставлена мета дослідження визначила необхідність розв'язання наступних завдань:

- дослідити систему тилового забезпечення Національної гвардії України;
- провести теоретичний аналіз системи технічного забезпечення Національної гвардії України;
- виявити сутність логістичного забезпечення Національної гвардії України;
- проаналізувати досвід Збройних сил України щодо реформування системи логістичного забезпечення на тактичному рівні;
- систематизувати досвід країн-учасниць НАТО щодо управління системою логістичного забезпечення військових частин (з'єднань);
- розробити методику визначення раціональної організаційної структури сил логістичного забезпечення бригади оперативного призначення НГУ;
- запропонувати основні напрями удосконалення системи логістичного забезпечення сил СБО, у т.ч. нормативно-правового регулювання;
- обґрунтувати рекомендації щодо використання розробленої організаційної структури сил логістичного забезпечення бригади оперативного призначення НГУ.

УДК 623.094

**Бородавка В.А.**, к.т.н., доцент, заступник начальника факультету Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник, **Підлісний О.Д.**, заступник начальника циклової комісії Військового коледжу сержантського складу Повітряних Сил, підполковник, **Іванченко А.О.**, к.т.н., доцент кафедри тактики командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКЛАДУ ОЗБРОЄННЯ ТА КОНСТРУКЦІЇ ЗРАЗКІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ**

Виходячи з аналізу сучасного стану стрілецького озброєння, та перспектив його розвитку(розробка перспективної екіпіровки США, Німеччина, Іспанії, Франції, Росії,

Південної Кореї, Китаю,) доцільно розглядати систему стрілецького озброєння, як груповий комплект озброєння підрозділу. Він повинен включати в себе усю номенклатуру озброєння, яке потрібне для вирішення конкретних бойових завдань які ставляться перед підрозділом і включати в себе, як засоби ураження так засоби розвідки(цілі в казання). До складу комплекту повинно входити: персональна зброя захисту, штурмові гвинтівки (автомати), снайперські гвинтівки, зброя підтримки (бойові гладкоствольна зброя, комбінована зброя - стрілецько-гранатометні комплекси), кулемети, гранатомети, гранати, холодна зброя.

Окремо доцільно розглянути питання розробки бойової гладкоствольної зброї - зброї підтримки під набої калібру 10X76 та 10X89 мисливський, виходячи з того що максимальна вага снаряду для цього калібру складає понад 65 г, істинний калібр складає 20,5 мм, Також доцільно розглянути можливість побудови зброю на базі боєприпасів 23×75 або 4×81 мисливський.

Це калібр перспективних гранатометів у складі комбінованої зброї - стрілецько-гранатометних та гранатометних комплексів (США система XM-29, Південної Кореї система K-11, Австралії система AICW VX3, Китаю система ZH-05, Польщі, Сербії, ПАР, Франції).

При проектуванні та виготовленні експериментального зразка необхідно врахувати:

- можливість використання гранатних пострілів з системою дистанційного керованого підриву гранати;
- використання потужних набоїв з кінетичними вражаючими елементами;
- можливість підвищити вагу снаряду (до 100 г);
- використання газового двигуна з регулюванням подачі газу для різних типів боєприпасів;
- виконання зброї за схемою “булпап” дасть зменшення довжини зброї;
- використання комбінованого день/ніч прицілу з балістичним рахівником.

Дану концепцію частково реалізовано в експериментальному зразку гранатомету XM25 калібру 25 мм США, у гранатометі DENEL PAW-20 “Neorup” ПАР.

УДК 358.4 : 656.7

**Борозенець І.О.**, к.т.н., викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Шило С.Г.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Дмітрів О.М.**, к.т.н., завідувач кафедри Кіровоградської льотної академії НАУ

## **МОДЕЛЬ ПСИХОЛОГІЧНОГО ПОРТРЕТУ ОПЕРАТОРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Процес формалізації структури професійного відбору дозволяє більш чітко уявляти і сформулювати вимоги до основних моделей і процедур, що використовуються на різних етапах профвідбору.

Пропонується модель психологічного портрету фахівця представлена у вигляді ієрархічної структури, верхній рівень якої відображає бачення замовника і містить необхідні властивості та їх коефіцієнти значущості. Нижній рівень структури є сукупністю характеристик, що впливають на відповідні властивості і відповідні вагові значення. Дана модель психологічного портрету оператора дозволяє наочно



представляти його при роботі над побудовою еталона фахівця за допомогою методу експертних оцінок та дозволяє достатньо легко автоматизувати процес створення еталонної моделі працівника-професіонала для конкретного виду діяльності, а також отримувати оцінки значущості кожної з професійних характеристик.

Модель дозволяє комплексувати точки зору на еталон фахівця з боку замовників (роботодавців) і з боку психологів, при цьому значимість елементів верхнього рівня виходить від експертів-замовників для кожного портрету працівника-професіонала, в той час як ваги взаємозв'язків характеристик і певної якості можуть бути отримані від експертів-психологів заздалегідь.

УДК 355.45

**Бурковський С.П.**, к.т.н.,с.н.с., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І.Кожедуба, **Ковтунов А.Л.**, к.т.н., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І.Кожедуба, **Самсонов В.С.**, науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І.Кожедуба

## **МЕТОДИ ТА СПОСОБИ КОНСОЛІДАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВІТРЯНУ ОБСТАНОВКУ ВІД РІЗНОРІДНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ЄДИНІЙ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ ЗБОРУ ОБРОБКИ ТА ВІДОБРАЖЕННЯ**

За результатами досвіду застосування ПС в проведенні антитерористичної операції (АТО) та операції об'єднаних сил (ООС) було виявлено, що система управління мала вкрай низький рівень автоматизованості та не дозволила забезпечити управління силами та засобами у реальному масштабі часу. Основним джерелом інформації про повітряну обстановку були та є частини та підрозділи радіотехнічних військ (РТВ). Умови застосування частин та підрозділів ПС ЗСУ сприяли виникненню необхідності вкрай зжаті строки розробити та впровадити нову інформаційну систему збору, обробки, відображення та аналізу інформації про повітряну обстановку. Разом з цим виникло ряд завдань щодо отримання, перетворення, фільтрації та об'єднання інформації про повітряну обстановку від різномірних джерел для застосування її в єдиної інформаційної мережі. Основними джерелами інформації про повітряну обстановку для системи стали РЛС частин та підрозділів РТВ до яких відносяться РЛС нового парку, що мають канал обміну інформацією за протоколом ТСР/ІР та дозволяють здійснювати підключення ПЕОМ безпосередньо без додаткових пристроїв спряження. А також, аналогові РЛС, які обладнані пристроями обробки інформації (екстракторами) та РЛС з "ручним" вводом.

Крім того в якості джерел інформації про повітряну обстановку можуть виступати автоматизовані системи (АС) цивільного призначення – АС обслуговування повітряного руху (ОПР) (АС управління ДП "Украерорух") та військового призначення – АС ЗОІ, РЛС старого парку (П-18, П-19, П-37, 5Н84А), що обладнані радіолокаційним екстрактором А1000М, та сучасні РЛС (П-18МА, П-19МА, 5Н84МА).

Для забезпечення автоматичного одержання інформації про просторове положення та характеристики повітряних об'єктів від таких джерел та введення даних в систему було розроблено та впроваджено у війська апаратно програмний комплекс

спряження різнорідних систем передачі та відображення інформації про повітряну обстановку. Для розширення вектору інформації про повітряну обстановку можливо використовувати інформацію отриману від радіоприймачів активної відповіді ADS-B(D). Для здійснення ототождження такої інформації з радіолокаційною інформацією потрібне створення та ведення відповідних баз даних про літаки за номером ICAO, що надає змогу консолідації координатної та не координатної інформації.

Доповнення даних можливе за рахунок отриманої інформації від постів візуального спостереження, підрозділів радіо та радіотехнічної розвідки.

Способом консолідації інформації про повітряну обстановку від різнорідних джерел є створення єдиної системи збору обробки та відображення інформації про повітряну обстановку. Створення єдиної системи можливе за рахунок об'єднання ПЕОМ в єдину інформаційну мережу зі встановленням спеціального програмного забезпечення. Об'єднання ПЕОМ можливо проводити за різними технічними схемами із дублюванням каналів зв'язку:

- бездротового – Wi-Fi;
- бездротового – цифрові радіостанції (Motorola, Harris);
- супутник (мережа АСУ “Дніпро”);
- провідний – через модеми (“Краб”).

Управління в такій мережі може забезпечити проведення як централізованого управління з будь-якого рівня так і ведення автономних бойових дій частин та підрозділів з високою ефективністю. Крім того схема дозволяє відпрацювати сценарії оперативної зміни підпорядкування підрозділів та швидкого відновлення управління.

УДК 656.045

**Бурковський С.П.**, к.т.н.,с.н.с., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Ковтунов А.Л.**, к.т.н., провідний науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Самсонов В.С.**, науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

## **РОЗРОБКА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПОВІЩЕННЯ КОМАНДИРА ЗЕНІТНОГО ВІДДІЛЕННЯ СТРІЛКІВ-ЗЕНІТНИКІВ ПРО МІСЦЕ ЗНАХОДЖЕННЯ ТА ПАРАМЕТРИ РУХУ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ**

Для прийому цілевказівки та оповіщення командира зенітного відділення стрілквів-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 передачі даних та зв'язку використовувалася радіостанція Р-157, що працює в УКХ діапазоні (44,0-53,9МГц).

Для підвищення ефективності застосування ПЗРК необхідно проводити заміну таких існуючих засобів управління та оснащення новими. Заміною може служити електронний планшет зі встановленим на нього СПЗ “Віраж-планшет-стрілець зенітник”. Оповіщення стрілквів-зенітників доцільно проводити в створеній локальній комп'ютерній мережі де джерелом інформації про повітряні цілі є найближчі цифрові РЛС (35Д6М, П-18МА, П-19МА, П-18Малахіт, 79К6). Для прийому даних про

повітряну обстановку доцільно використовувати сучасні цифрові переносні радіостанції (Motorola, Harris, Aselsan), які можливо одночасно застосовувати для речевого обміну.

Видачу даних оповіщення про повітряну обстановку необхідно здійснювати від більш потужних автомобільних цифрових радіостанцій (Motorola, Harris) в режимі мережевого протоколу обміну UDP.

Застосування СПЗ дозволяє отримувати інформацію про розраховані рубежі управління, розміри зони вогню в залежності від параметрів руху цілі, часові показники (підлітний час, час до виходу із зони пуску). Використання додаткової картографічної інформації покращує орієнтування на місцевості, дозволяє здійснювати заняття раціональне місце для стрільби.

Застосування електронних планшетів зі встановленим СПЗ разом із цифровими переносними радіостанціями, які об'єднані в єдину мережу можуть застосовані для завчасного приведення до бою стрільків зенітників, підготовки пуску до моменту візуального виявлення повітряної цілі, а також ефективного керування вогнем стрільби зенітних відділень стрільків-зенітників.

За результатами дослідної експлуатації система дозволила видавати інформацію про повітряну обстановку в умовах сильного дощу на відстань більше 20 кілометрів за допомогою радіостанцій Motorola.

УДК 623.6:519.852.33

**Бурковський С.І.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Лещенко С.П.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Батуринський М.П.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник, **Польшина Л.В.**, науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

## **КЛІЄНТ-СЕРВЕРНЕ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТЕОДАНИМИ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ**

В системі автоматизованого збору, аналізу, відображенні та обміну інформацією про повітряну обстановку “Віраж Планшет” реалізована циркуляція метеорологічних даних. Гідрометеорологічні спостереження з наземних станцій отримуються з АСУ Дніпро. Крім того файли прогнозних метеорологічних даних (температура, хмарність, вітер за висотами, грозові явища, тиск на рівні моря) отримуються з відомих сайтів погоди, Реалізований алгоритм читання та розшифровки цих даних та збереження їх у спеціальному компактному форматі. У програмі “Метеоролог”, що є складовою системи “Віраж Планшет”, реалізована клієнт-серверна компонента, що акумулює метеодані від різних джерел, виконує їх апроксимацію та видає: 1) параметри погоди для точки з заданими координатами на заданий час; 2) файл прогнозу погоди на добу у спеціальному форматі.

**Буряк П.Д.**, старший викладач кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, **Цебрюк І.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НГУ В ЗИМОВИХ УМОВАХ**

Зимовий період експлуатації машин характеризується низькою температурою зовнішнього повітря, наявністю снігового покриву, в ряді районів сильними вітрами, скороченням світлого часу доби.

Зимові умови знижують можливості машин, так як затрудняють запуск двигуна і підтримання його в готовності до негайного використання, ускладнюють умови водіння машин і спостереження за місцевістю, збільшують трудомісткість технічного обслуговування машин, погіршують умови роботи водіїв і знижують їх працездатність.

Запуск двигуна ускладнюється в результаті збільшення густини масла, погіршення умов випаровування автомобільного бензину і утворення горючої і робочої суміші, погіршення прокачування дизельного пального по трубопроводах і через фільтри паливної системи, зниження ємності АКБ.

Працездатність агрегатів трансмісії при низьких температурах знижується. Вона характеризується можливістю торгання машини з місця після довгої стоянки та руху на підвищених передачах після рушання з місця.

Нормальне рушання машини з місця забезпечується при заправці агрегатів не загущеними трансмісійними маслами ТАп-15В при  $-25^{\circ}$ , МТ-16п при  $-30^{\circ}$ , ТСП-10 при  $-40^{\circ}$ С, а з загущеними ТСЗ-9ГИП і ТМЗ-12РК при  $-55^{\circ}$ С.

Нормальна робота гальмівних систем з гідравлічним і пневмогідравлічним приводом залежить від марки гальмівної рідини, що застосовується. Межа працездатності становить БСК – при  $-15-20^{\circ}$ С, ГТЖ -22 – при  $-37-70^{\circ}$ С, ГТЖ -22М і “Нева” - при  $-42-45^{\circ}$ С.

В гальмах з пневматичним приводом при низьких температурах повітря погіршується герметичність гальмівної системи, підвищується жорсткість діафрагм, відбувається накопичення конденсату в повітряних циліндрах, і фільтрах, в результаті чого можливе його замерзання і утворення льодяних пробок, які можуть визвати відмову гальм.

Працездатність рульового управління і амортизаторів погіршується із-за збільшення густини гідравлічних рідин, зниження прокачуваності рідини через калібровані отвори, фільтруючі елементи і трубопроводи гідропідсилювача, затрудняючи переміщення золотникового механізму і клапанів.

Працездатність шин і гумотехнічних деталей знижується. На шинах при довгій стоянці автомобілів виникає залишкова деформація, яка усувається тільки при розігріві шин до температури  $-10^{\circ}$ С і вище в процесі руху.

В умовах низької температури, снігу і вітру ускладнюються ТО і ремонт в наслідок низької температури інструменту і агрегатів машин, можливість обмороження, незручність роботи в зимовому одязі і зменшення світлого часу доби, сніг проникає через малі отвори і щілини в кабіни кузова і в середину агрегатів,

відбуваються замети машин снігом на стоянках, ускладнюється рух і управління машинами на слизькій і розбитій дорозі та крутих підйомах і спусках, знижується видимість і погіршується орієнтування на місцевості, знижується швидкість руху машин по занесеним снігом дорогах і поза доріг і погіршується прохідність.

Для забезпечення надійної роботи машин в зимових умовах необхідна попередня підготовка техніки та водіїв.

Перехід на зимовий період експлуатації машин здійснюється виконанням обсягу робіт чергового номерного виду технічного обслуговування й деяких спеціальних робіт з обслуговування механізмів і систем машин. Обсяг і перелік додаткових робіт визначається керівництвами по технічному обслуговуванню машин кожної марки.

Основними засобами забезпечення запуску двигунів при низьких температурах є: передпускові підігрівачі, зимові сорти палив, загущені масла, пускові пристрої і пускові рідини, пересувні і стаціонарні засоби розігріву води і масла.

Для забезпечення працездатності акумуляторних батарей необхідно знімати і зберігати їх в опалюваних приміщеннях при температурах нижче  $-15^{\circ}\text{C}$ , утеплити АКБ чохлами, застосовувати універсальну установку для запуску двигуна в холодний час, не допускати розряду АКБ більше ніж на 25% від її номінальної ємності, слідкувати за щільністю електроліту, при необхідності заряджати АКБ зарядним пристроєм.

В зимовому періоді експлуатації особлива увага звертається на періодичний контроль за якістю низько замерзаючої охолоджувальної рідини й доведення її до необхідної концентрації.

На тривалих зупинках не можна загальмовувати автомобіль стоянковим гальмом, тому що волога, сніг, що потрапили в гальмо викликають примерзання колодок до диска (барабану).

Точне дотримання встановлених правил використання й обслуговування забезпечує тривалу безаварійну роботу і високу готовність машин до використання при будь-яких низьких температурах повітря.

УДК 621.396.96

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

## **АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОТОЧНИЙ СТАН В ЗОНІ ОХОРОНИ**

Останнім часом виявлення людей, у тому числі за листяним покривом (непрозорими перешкодами), стало актуальним у зв'язку із зростанням терористичної загрози і деякими іншими спеціальними застосуваннями у військовій області.

Нині значна частина інформації щодо стану в зоні добувається за допомогою технічних засобів, які істотно розширюють і доповнюють можливості людини по добуванню інформації, забезпечуючи:

- знімання інформації з носіїв, які недоступні органам чуття людини;
- отримання інформації без порушення меж контрольованої зони;

- передачу інформації практично в реальному масштабі часу у будь-яку точку земної кулі;

- аналіз і обробку інформації в об'ємі і за час, недосяжних людиною.

Межа між видами засобів отримання досить умовна. Умовність пояснюється неоднозначністю і перетином понять при спостереженні. Разом з безпосереднім спостереженням за допомогою візуально-оптичних приладів або приладів нічного бачення можливе дистанційне спостереження за допомогою телевізійної камери на літальному апараті (космічному апараті, пілотованому літаку, безпілотному літаку-розвіднику), радіосигнал якого може бути в принципі переданий на будь-яку відстань.

Хоча зорова система людини має досить високі показники, але пристосована для забезпечення життя людини, а не для потайливого спостереження в умовах, малопридатних для забезпечення життєдіяльності. Технічні засоби спостереження істотно розширюють можливості зору людини по діапазону довжин хвиль, дальності і чутливості.

Спостереження в інфрачервоному і радіодіапазонах збільшують інформативність щодо об'єктів охорони, що сприяє підвищенню вірогідності їх виявлення і розпізнавання.

Технічні засоби залежно від місця установки і умов експлуатації мають різні схемотехнічні і конструктивні рішення. Умови експлуатації (кліматичні дії, механічні навантаження, вимоги до масогабаритних характеристик) дуже суттєво позначаються на можливостях технічних засобів отримання інформації.

Поліпшення параметрів на кожному етапі розвитку радіоелектроніки, оптики і інших прикладних галузей науки і техніки досягається ускладненням апаратури до тих пір, поки не реалізуються нові ідеї, що призводять до стрибка в методах і технології. Але на певному етапі технічного прогресу ускладнення технічних рішень призводить до збільшення ваги, габаритів і вартості засобів отримання.

Ношена апаратура використовується безпосередньо оператором або після установки працює в автономному режимі. У літературі згадуються різні види портативних автономних технічних засобів: заставні підслуховуючі пристрої в приміщеннях, автономні портативні технічні засоби розвідки на місцевості, портативні засоби спостереження, облаштування стеження за транспортними засобами.

По фізичній природі заставні пристрої можна розділити на акустичні, оптичні, радіоелектронні, радіаційні.

Акустичні пристрої сприймають акустичні сигнали в повітрі, твердих тілах і воді і перетворюють їх в електричні сигнали. Ці сигнали після посилення і можливого зрушення по частоті можуть передаватися по електричних дротах або світловодам, модулювати коливання радіопередавальних пристроїв, або записуватися в оперативну пам'ять.

Вони широко застосовувалися в Афганістані і в інших гарячих точках для дистанційного виявлення на видаленні до одиниць кілометрів людей, що рухалися, і техніки і передачі по радіоканалу сигналів сповіщення і координат об'єктів поразки.

Оптичними пристроями є автоматично або дистанційно керовані фотоапарати або телевізійні камери. Фотоапарати забезпечують високе розділення зображення, можуть мати дуже малі розміри, наприклад, розмішуватися в наручному годиннику, запальничці і інших предметах особистого користування, але в цьому випадку вимагають фізичного вилучення для зняття інформації.

Для виявлення місць складування ядерних боєприпасів і стоянок залізничних ракетних комплексів застосовують пристрої, що містять дозиметри і встановлювані в контейнерах, що перевозяться залізничним транспортом.

Таким чином, набір способів і засобів для отримання інформації про обстановку в зоні досить широкий. Вибір того чи іншого способу уточнюється у кожному конкретному випадку окремо. Нарешті, отримання інформації із складених каналів розглядається як дистанційне спостереження, одним з етапів яких може бути спеціальна організація інформаційних каналів для добування сигналів з інформацією, що представляє інтерес. Детальніше це розглядається в подальших дослідженнях.

УДК621.396.677

**Вотьяков О.І.**, к.т.н., директор ДП “ЦКБ “ПРОТОН”, **Жартовський Д.М.**, провідний інженер ДП “ЦКБ “Протон”, **Повтарєв В.І.**, провідний інженер ДП “ЦКБ “Протон”, **Романенко В.В.**, к.т.н., с.н.с., начальник науково дослідного відділу ДП “ЦКБ “Протон”

## **ЗАСОБИ ЗВ’ЯЗКУ КХ ДІАПАЗОНУ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ ВІЙСЬК**

В умовах сучасних так званих “гібридних” війн зв’язок між підрозділами приймає все більшу актуальність. З метою підвищення бойової ефективності військ необхідно розробляти і створювати нові системи і нові засоби зв’язку.

Система зв’язку - це складна система, в якій використовується спеціальні технічні засоби. Канали управління військами та озброєнням мають свої особливості.

Під час підготовки та проведення активних бойових дій, коли цивільні засоби зв’язку не діють, можуть бути використані засоби КХ – діапазону хвиль.

Проаналізовані основні переваги та недоліки зв’язку в КХ – діапазоні хвиль. Основні переваги пов’язані з особливістю розповсюдження коротких хвиль, що дає можливість забезпечення зв’язку, як на дальніх так і на коротких відстанях. Основний недолік – низька швидкість передачі даних.

Розглянуті вимоги до сучасних військових систем та засобів зв’язку. Сучасні засоби зв’язку повинні мати можливість працювати в єдиній автоматизованій системі управління (ЕАСУ) і підтримувати безперебійний зв’язок з підрозділами, передавати сигнали управління, та дані цілевказівок для вогневого ураження.

В доповіді розглядаються вимоги до сучасних військових зразків зв’язку.

В сучасних умовах скритність зв’язку є основною умовою безперебійного зв’язку. Запропоновані шляхи досягнення скритності сучасних та перспективних засобів зв’язку шляхом використання шумоподібних сигналів, застосування спеціальних методів цифрової обробки сигналів та кодів виправлення помилок.

Інформація про розроблені засоби зв’язку та їх виробництво розташована на сайті Укроборонсервісу за адресою: <https://uos.ua/produksiya/svyaz-i-asu>

УДК 623.396

**Вотьяков О.І.**, к.т.н., директор ДП “ЦКБ “ПРОТОН”, **Жартовський Д.М.**, провідний інженер ДП “ЦКБ “Протон”, **Наконечний О.А.**, к.т.н., доцент, старший викладач кафедри озброєння військ ППО Сухопутних військ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Птащенко В.В.**, начальник науково-дослідної лабораторії ДП “ЦКБ “Протон”

## **РОЗПОДІЛЕНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ТА ПРОТИДІЇ БПЛА УПРАВЛІННЯ ТА КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ**

В сучасних умовах розвитку військової техніки все більшу загрозу представляють безпілотні засоби, а саме малогабаритні літаки та мультикоптери. Особливу загрозу являють БПЛА наведення та корегування вогню у реальному часі.

Бойове застосування БПЛА - це складний процес з використанням спеціальних технічних засобів і систем. Демаскуючими ознаками застосування БПЛА є факти наявності в ефірі сигналів каналів управління і передачі даних.

Сучасні засоби підрозділів ППО Сухопутних військ мають засоби виявлення джерел електромагнітного випромінювання, але для задач ідентифікації, та ураження БПЛА вони є малоефективними.

З метою підвищення бойової ефективності необхідно розробляти і створювати нові системи, впроваджувати нові засоби озброєння та модернізувати існуючі.

Вказана розподілена система за ідентифікаційними ознаками каналів управління і передачі даних дозволяє виявляти застосування БПЛА і головне місця розташування пунктів управління їми з точністю достатньою для їх ураження.

Обґрунтовується склад впровадженої розподіленої системи виявлення та протидії БПЛА. Основу розподіленої системи складають розподілені по фронту пункти прийому та пеленгації, пункти збору та аналізу електромагнітної обстановки, розподілу і передачі даних на вогневе ураження та радіоелектронне подавлення в межах бойового порядку підрозділів ППО Сухопутних військ.

Здобуті дані після цілерозподілу використовуються безпосередньо артилерією та авіацією для знищення пунктів управління БПЛА, а підрозділами радіоелектронної боротьби для подавлення каналів управління БПЛА.

УДК 621.396

**Вотьяков О.І.**, к.т.н., директор ДП “ЦКБ “ПРОТОН”, **Жартовський Д.М.**, провідний інженер ДП “ЦКБ “Протон”, **Писаревський В.І.**, головний науковий співробітник ДП “ЦКБ “Протон”, **Птащенко В.В.**, начальник науково-дослідної лабораторії ДП “ЦКБ “Протон”, **Романенко В.В.**, к.т.н, с.н.с., начальник науково-дослідного відділу ДП “ЦКБ “Протон”

## **ЗАСІБ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ РАДІОЗВ’ЯЗКУ “СКОЛОТ”**

В сучасних умовах розвитку військової техніки радіоелектронне подавлення ліній радіозв’язку системи управління військами та зброєю приймає все більшу актуальність. З метою підвищення бойової ефективності військ необхідно розробляти і створювати нові системи і впроваджувати нові засоби радіоелектронного подавлення.



Стійкість системи управління в ході підготовки та веденні бойових дій як сукупності органів та пунктів управління, засобів зв'язку та автоматизації в певній мірі залежить від функціонування системи радіозв'язку. Порушити роботу системи радіозв'язку не просте рішення. Для цього необхідно:

- виявити і розпізнати за ознаками радіолінії управління військами та зброєю, їх важливість для кожного з етапів в ході бойових дій;

- визначити параметри перешкоди, її сформувати та випромінити за час дії сигналу для ефективного впливу на роботу засобів радіозв'язку.

Особливу актуальність за аналізом бойових дій в зоні ООС (АТО) радіоелектронне подавлення засобів радіозв'язку набуває у КХ діапазоні, коли умови роботи інших засобів зв'язку не дозволяють забезпечити стійке управління, а особливості розповсюдження коротких хвиль дають можливість забезпечення зв'язку як на дальніх, так і на коротких відстанях. До того ж розширилася сфера застосування короткохвильових засобів радіозв'язку – до рот включно.

Розглянуті вимоги до сучасних засобів радіоелектронного подавлення засобів зв'язку КХ діапазону.

Запропонований зразок засобу радіоелектронного подавлення повинен розміщуватись в бойових порядках підрозділів сухопутних військ.

Інформація про розроблений аналогічний засіб радіоелектронного подавлення засобів зв'язку КХ діапазону розташована на сайті Укроборонпром за адресою: <https://ukroboronprom.com.ua/uk/media/persha-serijna-stantsiya-reb-r-330kv1m-vid-tskb-proton-uspishno-projshla-vyprobuvannya.html>

УДК 321.1

**Гарькавий Є.М.**, ад'юнкт Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, капітан

## **ОРГАНІЗАЦІЯ КРИЗОВИХ КОМУНІКАЦІЙ У СИЛАХ ОБОРОНИ УКРАЇНИ**

В умовах гібридної агресії Російської Федерації проти України проблематика кризових комунікацій у сфері оборони набуває особливо актуального значення. Обумовлено це у першу чергу специфікою завдань, пов'язаних із забезпеченням обороноздатності держави: управлінням ризиками у сфері воєнної безпеки, роботою з інформацією з обмеженим доступом, проведенням інформаційно-психологічних операцій тощо.

Однак попри наявність значної кількості досліджень та високого суспільного інтересу до вищезначеної тематики, специфіка організації кризових комунікацій у силах оборони України залишається малодослідженою.

Проблематику кризових комунікацій і кризового менеджменту, взаємодію ЗМІ з владою під час криз досліджували наступні українські та іноземні науковці: А.Баровська, Д.Дубов, В.Королько, В.Крутько, Г.Почепцов, Г.Афанас'єв, Б.Борисов, Б.Порфір'єв, С.Блек, О.Лербінгер, Р.Льюїс, С.Фінк, Ф.Сайтел, П.Лагадек, Д.Фішман, О.Холсті, П.Брюс, С.Катліп, А.Сентер, Дж.Брум, П.Бурд'є, М.Реджестер, Дж.Ларкін, Г.Даулінг, К.Вільямс, П.Сендмен, Р.Боін, П.Харт, Т.Лібаер, Т.Кумбс та інші.

Мета доповіді – проаналізувати особливості призначення та основні завдання організації кризових комунікацій у силах оборони України.

Характерними проблемами комунікацій в умовах кризи є різке скорочення кількості параметрів, які піддаються контролю, зростання ролі інформації через відсутність чіткої та зрозумілої інтерпретації подій, втрата довіри до офіційних каналів комунікації, розірвання інформаційних потоків, їх нездатність виконувати свої постійні функції і створення власних систем забезпечення життєдіяльності і безпеки. Для кризових комунікацій характерним елементом стає не тільки дефіцит інформації, а й втрата довіри до джерел інформації.

З початком проведення Антитерористичної операції, а згодом операції Об'єднаних сил на території Донецької та Луганської областей, криза стала перманентним відображенням дійсності в Україні. Гіркий досвід бойових дій, спричинений збройною агресією Російської Федерації проти України починаючи з 2014 року та, як наслідок, масштабні кризові ситуації, що періодично траплялись по всій території України, змусили всю систему державного управління пройти суворий іспит на відповідність вимогам сучасності.

У цих умовах єдиним комплексним інструментом мінімізації наслідків кризових ситуацій в інформаційному середовищі, запобіганню панічних настроїв та налагодженню (відновленню) ефективної комунікації між силами оборони з однією сторони, громадянським суспільством та ЗМІ з іншої, стали кризові комунікації.

На думку автора попри те, що система стратегічних комунікацій все ще перебуває на етапі становлення, а сили оборони України все ще не набули тих спроможностей, які б відповідали сучасним викликам і загрозам, механізми загального координування інформування/комунікації, процедури щодо визначення спільної цілі комунікування та формулювання меседжів, у тому числі під час кризових ситуацій, у силах оборони України значно покращили свою ефективність.

Підтвердженням даної тенденції є кризові комунікації під час серії загорань та вибухів на складах боєприпасів у м. Сватове Луганської області у 2015 році, м. Балаклії Харківської області у 2017 році, у смт. Калинівці Вінницької області у 2017 році та у вересні 2019 року, у м. Ічня Чернігівської області у 2018 році. Якщо у 2015 році через брак офіційної інформації від структур сил оборони України ЗМІ поширювали матеріали переважно негативного забарвлення, беручи за основу відео із соціальних мереж та власні джерела, то у 2018 році інформація висвітлювалась переважно із офіційних каналів комунікації: протягом мінімального часу з початку виникнення кризової ситуації оперативна обстановка висвітлювалась на офіційних сайтах Міністерства оборони України та Державної служби України з надзвичайних ситуацій з оновленням кожні 20-30 хв. Протягом декількох годин був організований брифінг визначеного представника Генерального штабу Збройних Сил України, який і у подальшому давав офіційні коментарі. Інформація про оперативну обстановку в районі події, включно до повної локалізації кризової ситуації, висвітлювалась з оновленням кожні 1-2 години.

**Висновки.** 1. Успіх комунікації в умовах кризи зумовлений трьома ключовими факторами: наявністю плану комунікацій як складової загального плану подолання кризи; формування спеціальної команди для боротьби з кризою, якщо вона виникла; використання однієї людини, що буде виконувати функцію спілкування зі ЗМІ, протягом всієї кризи.

2. У силах оборони України кризові комунікації реалізуються у рамках системи стратегічних комунікацій, а головним завданням кризових комунікацій як напряду реалізації стратегічних комунікацій є захист репутації структурних підрозділів сил

оборони України. Для підвищення ефективності кризових комунікацій відповідальним за їх організацію у силах оборони України доцільно визначити Управління стратегічних комунікацій сил оборони України (далі – УСК), Управління комунікацій та преси Міністерства оборони України (далі – УКП), Управління зв'язків з громадськістю Збройних Сил України (далі – УЗГ) та Об'єднаний оперативний штаб Збройних Сил України (далі – ООШ). У разі виникнення масштабних кризових ситуацій, що стосуватимуться як сфери оборони, так і інших сфер суспільного життя, відповідальним за організацію кризових комунікацій доцільно визначити Головний ситуаційний центр України із залученням УСК, УКП, УЗГ та ООШ.

УДК 639.5

**Герасимов С.В.**, д.т.н., с.н.с., співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Яковлев М.Ю.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **СИНТЕЗ ТЕСТОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ АПАРАТУРИ ДИСТАНЦІЙНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ**

Аналіз результатів проведення спеціальних операцій зі знищення особливо небезпечних терористів, антитерористичних операцій з блокування терористичних груп, операцій з підтримання безпеки при проведенні зборів великої кількості людей (міжнародні саміти, спортивні змагання тощо), що відбулися останнім часом в світі, свідчать про підвищення ролі апаратури дистанційного відео- та аудіоспостереження на базі міні та мікробезпілотних літальних апаратів у вирішенні завдань правоохоронної діяльності. Однак, відсутність дієвої системи контролю та діагностування технічного стану такої апаратури призводили до численних “небойових” втрат апаратів із-за несвоєчасного виявлення відмов. Отже, наукова задача синтезу тестових (вимірювальних сигналів) для визначення технічного стану апаратури дистанційного спостереження з метою підвищення їх надійності є актуальною.

Для автоматичного управління польотом та маневруванням під час польоту апаратури дистанційного спостереження необхідно отримувати з необхідною точністю та з необхідним тактом оновлення навігаційної інформації в реальному масштабі часу (потрібна оперативність) значення векторів дійсних значень прискорення та швидкості.

Експлуатація радіотехнічних блоків і елементів зі складу апаратури дистанційного спостереження – це сукупність різних процесів, що забезпечують підтримку техніки в стані готовності до застосування. Реалізація цих процесів вимагає залучення широкого кола різних фахівців і технічних засобів. Разом з тим експлуатаційні процеси, як правило, регламентовані в часі. Здійснення експлуатаційних процесів в обмежені терміни з високою якістю і ефективністю об'єктивно вимагає планування цих процесів і наукового управління діяльністю

колективів фахівців. Найбільш оптимальним варіантом ефективної експлуатації апаратури дистанційного спостереження є її експлуатація за технічним станом.

Експлуатація за технічним станом передбачає проведення операцій з визначення, діагностування й прогнозування реального стану апаратури дистанційного спостереження протягом її життєвого циклу. За допомогою засобів контролю та діагностування проводять безперервний або періодичний контроль параметрів технічного стану апаратури, а прогнозування виконують за результатами контролю (вимірювання) параметрів апаратури з метою визначення інтервалу часу, за який збережеться працездатний стан, і розрахунку моменту часу наступного контролю.

Результати контролю (вимірювання) параметрів апаратури дистанційного спостереження є основою для ухвалення рішень про необхідність її технічного обслуговування, часу обслуговування й об'ємів. При цьому важливе значення мають методики та методи проведення контролю технічного стану апаратури.

В існуючих методах синтезу випробувальних сигналів для контролю не враховані різноманітні перешкоди, які впливають на результат визначення технічного стану апаратури дистанційного спостереження. Крім того, в доповіді показано, що у відомих методиках контролю необхідно враховувати й перешкоди, обумовлені відхиленням від номінальних значень тих параметрів, які не підлягають визначенню в результаті контролю. Тому, обґрунтовано, що задача розробки оптимальної методики контролю набуває сенс тільки при врахуванні названих перешкод, оскільки в реальних об'єктах контролю, в тому числі апаратури дистанційного спостереження, вказані перешкоди в тій або іншій мірі присутні й можуть вносити значні похибки. Отже, метод контролю, без врахування перешкод, достатньо приближений, що, в свою чергу, знижує достовірність контролю технічного стану апаратури, що контролюється.

Також доведено, що необхідно розробляти методи контролю технічного стану апаратури дистанційного спостереження з урахуванням перешкод, які присутні в вихідному сигналі. Тоді задача контролю апаратури з урахуванням перешкод, що вносяться при контролі вимірювальними приладами й іншими факторами, може бути вирішена за допомогою варіаційного методу визначення параметрів оптимального випробувального сигналу для контролю технічного стану апаратури дистанційного спостереження, який запропонований в доповіді.

Сформульована проблема визначення оптимальної методики контролю. Оптимальний є така методика, яка при заданій апріорній області “відхилення” параметрів апаратури, заданому рівні перешкоди (похибки вимірювальних приладів), заданому часі контролю дозволяє максимально звузити апостеріорну (після проведення контролю) область “відхилення” параметрів апаратури (або функції цих параметрів). Еквівалентній попередній постановці проблеми є проблема визначення методики, яка забезпечує мінімальний час контролю при заданій апріорній області “відхилення” параметрів апаратури, заданих розмірах апостеріорної області, або проблема визначення методики, яка дозволяє при фіксованих умовах максимально знизити необхідну точність вимірювальних приладів. Використання якої-небудь з цих еквівалентних постановок проблеми визначається конкретними ситуаціями.

Результати проведеного математичного моделювання процесу визначення технічного стану апаратури дистанційного спостереження за допомогою запропонованих випробувальних сигналів показали, що синтезовані сигнали

підвищують достовірність і перешкодозахищеність контролю та на 20 % зменшують витрати часу при цьому (підвищують оперативність).

УДК 621.396, 681.5

**Герасимов С.В.**, д.т.н., с.н.с., заступник начальника кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Гречка О.В.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Кукобко С.В.**, к.т.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу ДНДІ ВіС ОБТ, **Рощупкін Є.С.**, к.т.н., с.н.с., старший викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ**

Радіотехнічні засоби протиповітряної оборони (ППО) здебільшого були виготовлені в СРСР, інтенсивно експлуатувалися й, як наслідок, піддалися значному зношуванню, у зв'язку з чим на цей час суттєву актуальність набрали питання технічного обслуговування (ТО), ремонту та заміни комплектуючих, які допрацьовують встановлений термін служби. Найбільш проблематичним є стан радіолокаційної (як правило, високочастотної приймально-передавальної) частини озброєння та військової техніки (ОВТ), що визначає основні тактико-технічні характеристики зразка озброєння. Якщо стосовно до елементів хвилевідної техніки можна стверджувати, що вони зберегли свої параметри в заданих межах, то щодо генераторних (підсилювальних) пристроїв високої частоти (ВЧ), а також елементів фазованих антенних решіток (ФАР) – як випромінювачів, так атенуаторів і фазообертачів, подібне твердження не вірно. У генераторних (підсилювальних) пристроїв ВЧ - магнетронів, клістронів, ламп бігучої і зворотної хвилі в процесі експлуатації відбувається як зниження рівня випромінюваної потужності, так і збільшення коефіцієнта шуму (у кілька разів протягом гарантійного терміну служби), що у свою чергу веде до невідповідності необхідним параметрам всієї приймально-передавальної системи (ППС) у цілому. Вихід за припустимі межі параметрів окремих елементів ФАР у загальному випадку не веде до значного погіршення діаграми спрямованості (ДС), тому що вона формується з урахуванням всіх елементів антенної системи. Однак у комплексі зі зниженням рівня потужності, що випромінюється, й збільшенням коефіцієнта шуму ППС навіть такі викривлення ДС, як наприклад, незначна асиметрія й розширення головної пелюстки із супутнім, як правило, невеликим збільшенням рівня бічних пелюсток, можуть привести до значного погіршення точнісних характеристик і заводо захищеності зразка ОВТ.

Наведене вище обумовлює пошук шляхів вдосконалення ТО радіотехнічних засобів. В доповіді показано, що в загальному випадку для розв'язання цього питання доцільно впровадження комплексу взаємопов'язаних технічних заходів, спрямованих на скорочення часу ТО при забезпеченні визначення з необхідною точністю технічного стану та підтримки справності чи працездатності без погіршення під час експлуатації. До складу цих заходів входять: спеціалізовані тестові вимірювальні сигнали, векторні аналізатори сигналів, сукупність інформаційного, технічного та математичного забезпечення. Необхідність скорочення часу ТО обумовлена рядом

факторів, одними з яких є запобігання (зменшення) витрати ресурсу радіотехнічних засобів під час його проведення, підвищення коефіцієнтів оперативної готовності та технічного використання.

В доповіді розглянутий порядок синтезу оптимальних вимірювальних сигналів для визначення кожного з технічних станів як окремих складових, так і безпосередньо радіотехнічної частини засобу ППО в цілому, обґрунтований оптимальний перелік засобів вимірювальної техніки (векторних аналізаторів), потрібних для проведення ТО та надані пропозиції щодо удосконалення інформаційного, технічного та математичного забезпечення ТО. Показано, що впровадження запропонованого комплексу заходів дозволить скоротити час проведення ТО без погіршення характеристик експлуатації зразків ОВТ.

УДК 621.3

**Гогоняц С.Ю.**, к.військ.н., с.н.с., начальник науково-дослідного відділу перспектив розвитку електронних засобів навчання наукового центру дистанційного навчання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Руденко Є.Г.**, ад'юнкт наукового відділу підготовки та атестації науково-педагогічних і наукових робіт Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Салаш О.А.**, ад'юнкт наукового відділу підготовки та атестації науково-педагогічних і наукових робіт Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського

## **ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЕКСПРЕС-МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Аналіз можливостей науково-методичного апарату дослідження ефективності функціонування систем дистанційного навчання засвідчив гостру необхідність використання дієвого інструменту прогнозу ступеня задоволеності потреб споживачів у освітніх послугах високої якості. Задоволення цієї необхідності досягнуто шляхом розроблення і використання в практичній діяльності ВВНЗ експрес-методики оцінювання ефективності функціонування системи дистанційного навчання ЗС України.

В основу експрес-методики покладено комплексний підхід до оцінювання ефективності функціонування системи СДН на основі урахування внесків підсистем нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, інформаційно-телекомунікаційного, математичного та програмного, матеріально-технічного, кадрового, фінансово-економічного забезпечення.

Структурно-логічна схема експрес-методики оцінювання ефективності функціонування системи дистанційного навчання подана на рис. 1.

В основу експрес-методики покладено методи теорії ймовірностей та аналізу ієрархій для опису впливу важливості внесків підсистем системи ДН ЗСУ.

У блоці 1 “Вихідні дані” формуються вихідні дані щодо: завдань системи та її підсистем, укомплектованості підрозділів дистанційного навчання та забезпеченості технічними засобами навчання, кількості споживачів та потреб у освітніх послугах, що необхідно задовільнити.

У блоці “Оцінювання ефективності функціонування підсистеми СДН” визначаються показники ефективності функціонування підсистеми СДН – ймовірності виконання завдань підсистемами нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, інформаційно-телекомунікаційного, математичного та програмного, матеріально-технічного, кадрового, фінансово-економічного забезпечення системи ДН ЗСУ як функції ступеня реалізації комплексу відповідних заходів.

У блоці “Визначення важливості внесків підсистем системи ДН” за допомогою методу аналізу ієрархій (МАІ) проводиться визначення важливості внесків підсистем нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, інформаційно-телекомунікаційного, математичного та програмного, матеріально-технічного, кадрового, фінансово-економічного забезпечення у результат (ефективність) функціонування системи системи ДН ЗСУ.

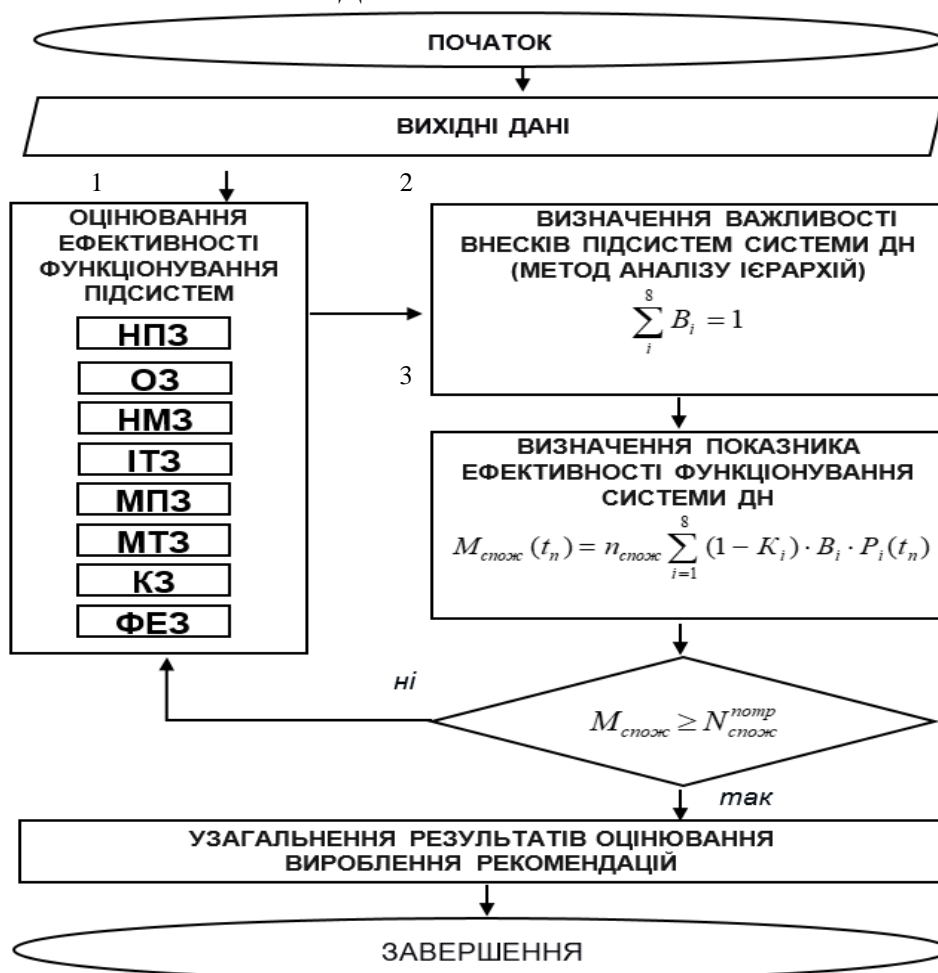


Рис. 1 Структурно-логічна схема експрес-методики оцінювання ефективності функціонування системи дистанційного навчання Збройних Сил України

За допомогою МАІ описується вплив формалізованих і не формалізованих факторів на ступінь важливості внесків підсистем за відсутності аналітичних залежностей між ними. Головною перевагою методу є раціональне сполучення суб’єктивних оцінок фахівців щодо відносної важливості основних характеристик та об’єктивних (розрахункових) параметрів процесів, що характеризують властивості підсистем. Для опису властивостей підсистем обрано: кількість завдань, що

покладаються на підсистеми; середнє значення продуктивності виконання типових технологічних операцій виконавчими елементами відповідних підсистем; кількість виконавчих елементів зі складу кожної з підсистем.

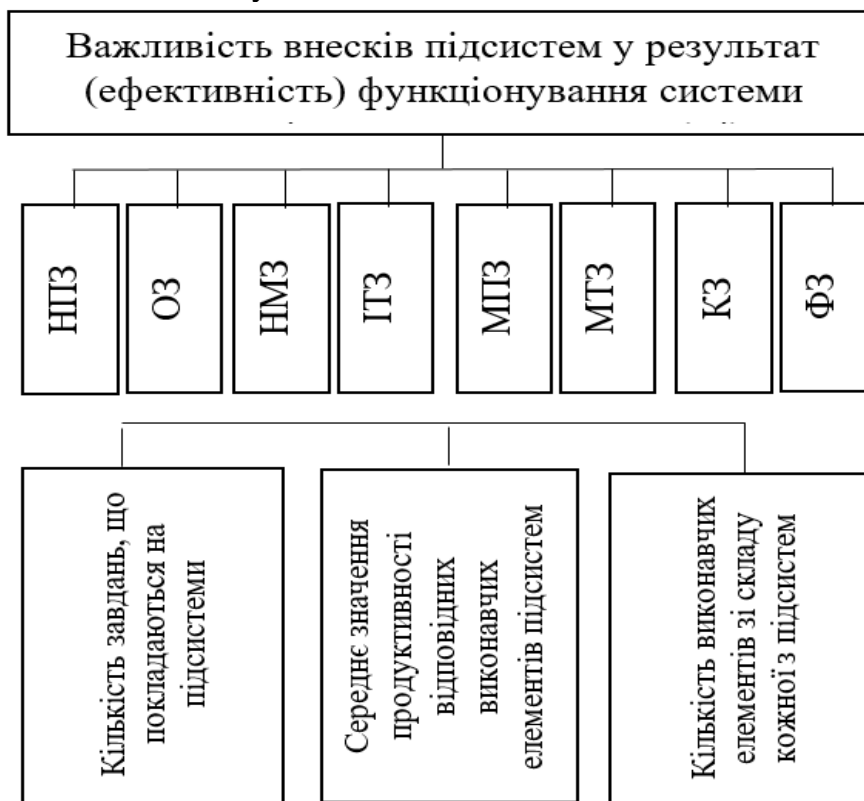


Рис. 2. Ієрархічне зображення задачі визначення важливості внесків підсистем у результат (ефективність) функціонування системи дистанційного навчання Збройних Сил України

На кожному рівні ієрархії здійснюється складання необхідної кількості матриць парних порівнянь – по одній матриці для кожного елемента, який прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії. Здійснюється формування з групи матриць парних порівнювань локальних пріоритетів, які характеризують вплив множини елементів на елемент, який прилягає зверху до відповідного рівня ієрархії. Далі визначається глобальний пріоритет та перевіряється узгодженість усієї ієрархії.

Передбачається ранжування проблеми у вигляді ієрархії. Ієрархія будується з вершини – це загальна ціль проблеми, визначення важливості внесків підсистем нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, інформаційно-телекомунікаційного, математичного та програмного, матеріально-технічного, кадрового, фінансово-економічного забезпечення (рис. 2).

Першим етапом визначення пріоритетів параметрів (характеристик) підсистем є їх експертна оцінка.

Для цього використовуються результати експертного оцінювання групою експертів у цій галузі. Особа, яка приймає рішення при побудові ієрархії, повинна вникнути в проблему. Від цього етапу залежать кінцеві результати прийняття рішень.

Вважається, що оптимальна за чисельністю група експертів становитиме 10-15 осіб. У цьому випадку імовірність істинності колективного експертного висновку дорівнює приблизно 0,8.



На наступному рівні ієрархічної структури подані характеристики підсистем, які впливають на величини внесків відповідних підсистем СДН (як показано в I розділі):

- кількість завдань, що покладаються на підсистеми;
- середнє значення продуктивності відповідних виконавчих елементів підсистем;
- кількість виконавчих елементів зі складу кожної з підсистем.

Співвідношення показників між собою за важливістю на кожному з рівнів ієрархічної структури визначаються методом парних порівнянь на основі суджень спеціалістів-експертів за шкалою відносної важливості.

Результати обчислювання локальних пріоритетів для нижчого рівня ієрархії є вихідними даними для визначення такого показника, як важливість внесків результатів функціонування підсистем у результати (ефективність) функціонування СДН.

Таким чином, використання методу аналізу ієрархій для оцінювання важливості внеску кожної підсистеми в результати функціонування системи дистанційного навчання є змістовною частиною методики оцінювання ефективності функціонування системи дистанційного навчання ЗСУ.

У блоці “Визначення показника ефективності функціонування системи ДН” визначається середньозважене значення ймовірності виконання завдання системою ДН з урахуванням ступеня важливості результатів функціонування підсистем нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, інформаційно-телекомунікаційного, математичного та програмного, матеріально-технічного, кадрового, фінансово-економічного забезпечення, а також негативного впливу суттєвих чинників на реалізацію потенційних можливостей системи.

За результатами оцінювання показників ефективності функціонування системи ДН у зазначеному блоці проводиться порівняння значення показника ефективності із його потрібним значенням, при якому забезпечується виконання завдань задоволення потреб споживачів у якісних освітніх послугах.

$$M_{\text{спож}} \geq N_{\text{спож}}^{\text{потр}}$$

За умови задоволення вимог до рівня ефективності СДН у наступному блоці проводиться узагальнення результатів оцінювання та формуються практичні рекомендації щодо проведення комплексу заходів.

**Висновки.** Дистанційне навчання ставить перед педагогами нові вимоги не тільки в змістовій сфері освіти, а й у порядку оцінювання навчаних. До особливостей дистанційного навчання слід віднести його інтерактивний характер, необхідність чіткого планування у часі, інтенсивність дискусій. Курс дистанційного навчання це цілісний процес, що припускає індивідуальний пошук нових знань, обмін листами з викладачем та навчаним. Систематичний контроль здійснюється у формах оперативного зворотного зв'язку і автоматичного контролю.

**Годлевський С.О.**, начальник науково-дослідної лабораторії будівництва та оперативного застосування Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **МОДЕЛЬ СИСТЕМНОЇ ДИНАМІКИ ПРОТИБОРСТВА СТОРІН У ЗБРОЙНОМУ КОНФЛІКТІ НЕМІЖНАРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

Розроблення адекватної моделі дій угруповання Національної гвардії України (НГУ) з нейтралізації незаконних збройних формувань (НЗФ) в рамках припинення збройного конфлікту неміжнародного характеру є складним завданням, оскільки сам процес протиборства містить велику кількість різнопланових і рознесених за місцем, часом, метою, завданнями заходів і дій сторін, на які впливають багато різних факторів. Оскільки в кінцевому рахунку для особи, що приймає рішення на оперативному рівні на застосування сил НГУ важливим є результат кампанії (операції) та термін його досягнення при відомому співвідношенні сил, то при відомих показниках математичного очікування втрат сторін в локальних боєз'яткненнях за допомогою відомого методу системної динаміки можливо промодельовувати динаміку протиборства формувань нижчого рівня в рамках загальної операції за певних обмежень.

Таким чином, гіпотеза й обмеження моделі полягають у такому. Бойовий склад сторін вимірюється розрахунковими одиницями – ротними групами (рота оперативного призначення з посиленням – до 100 чол.). Обґрунтований у попередніх дослідженнях склад типового загону НЗФ має чисельність до 200 чол. (до двох ротних груп).

Модель реалізована у програмному середовищі “Нетлого”. Один прогін моделі (tick) відповідає тривалості протиборства сторін протягом тижня. Для розрахунку вхідних параметрів моделі були використані результати моделювання в моделі бою, що описана вище та дані статистики (тривалість операцій, динаміка втрат сторін застосування коаліційних сил у протиповстанських та антитерористичних операціях в Афганістані, Іраці, Сирії, Малі, Північному Кавказі тощо) з офіційних джерел та наукових публікацій провідних закордонних стратегічних науково-дослідних центрів, наприклад, “RAND Corporation” (США) та профільних дослідників за даною темою. Схема моделі зображена на рис. 1.

Модель має такі складові елементи (рис. 1):

- перемінні “накопичування” сил НЗФ (nzf) та НГУ (ngu);
- вхідний потік поповнення сил НЗФ (nzf-births) і НГУ (ngu-plus);
- перемінні темпів поповнення НЗФ (nzf-births-rate) і НГУ (ngu-plus-rate);
- вихідний потік бойових безповоротних втрат НЗФ (nzf-deaths) та НГУ (ngu-plus-deaths);
- перемінні темпу бойових безповоротних втрат НЗФ (nzf-deaths-rate) – та НГУ (ngu-death-rate);
- вихідний потік НЗФ (arrested) та НГУ (ingured);
- перемінні темпів санітарних втрат НЗФ (нейтралізованих НЗФ) (arrest-rate) та НГУ (ingured-rate);
- темп атак НЗФ на сили НГУ (attacks-rate) – атак / тиждень;
- показники зав'язків між елементами моделі.

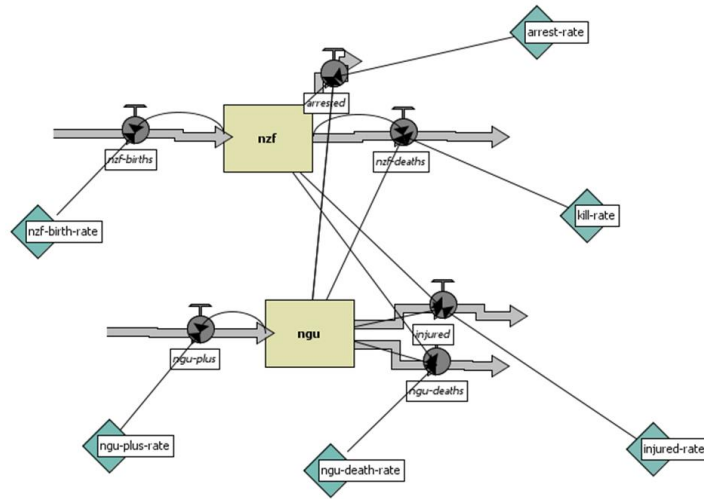


Рис. 1. Схема моделі системної динаміки протиборства

Аналітичні залежності можна записати наступними одночасними диференціальними рівняннями:

$$\begin{aligned} \frac{DI}{Dt} &= (r_i - y_c) C = \mu_i C \\ \frac{DC}{Dt} &= (r_c - y_i) I = \mu_c I \end{aligned} \quad (1)$$

де  $I$  – чисельність ротних груп НЗФ (nzf);  
 $C$  – чисельність ротних груп НГУ (ngu);  
 $r_i$  – темп поповнення сил НЗФ (nzf-births-rate);  
 $r_c$  – темп поповнення сил НГУ (ngu-plus-ratc);  
 $y_c$  – коефіцієнт бойової ефективності сил НГУ (kill-rate + arrest-rate);  
 $y_i$  – коефіцієнт бойової ефективності сил НЗФ (ngu-death-rate + injured-rate);  
 $\mu_i$  та  $\mu_c$  – чисті коефіцієнти поповнення (зменшення) сил сторін (темпер поповнення мінус сума темпів безповоротних та санітарних втрат внаслідок реалізації бойової ефективності сторін).

Для прикладу, вхідними параметрами (константами) моделі прийняті такі:

- темп поповнення сторін рівні:  $r_i$  та  $r_c = 1$  ротна група / тиждень;
- коефіцієнт бойової ефективності сил НГУ  $y_c = 0,5$  (середньостатистичний);
- коефіцієнт бойової ефективності НЗФ  $y_i = 0,22$  (середньостатистичний);
- чисельність ротних груп НГУ “С” = 60; чисельність ротних груп НЗФ – “І” = [20, 30, 40, 45, 60].

Таким чином, в результаті прогону моделі отримуємо: при співвідношенні сторін НГУ: НЗФ = 2:1 – перемога сил НГУ на 31-му тижні дій; при “3:1” – перемога НГУ на 19-му тижні дій; при 1,5:1 – перемога НГУ на 54-му тижні дій; 1,33:1 – стан відносної рівноваги; при рівному складі сторін – перемога НЗФ на 28 тижні дій.

## МЕТОДИКА АВТОМАТИЧНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ АУДІОІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕЙРОНИХ МЕРЕЖ

Будь-який аудіо об'єкт є єдиним у своєму роді. Для багатьох цілей знаходяться зручні унікальні речі – типові, використовуючи знання характеристик загального класу для визначення певних дій у конкретному випадку. Однак слід навчитися правильно проводити класифікації. В даний час кількість аудіо файлів в цифровому вигляді, доступних в різних мережах, стрімко зростає. З'являються різні сервіси, які надають доступ в великій кількості і різної музики. Автоматичний аналіз аудіо файлів може стати дуже корисним і зручним для користувачів, що надалі буде залучати все більше і більше користувачів. Крім того, використання аудіо файлів в службовій діяльності правоохоронних органів має без сумніву дуже високу актуальність.

Можна вважати, що кожен об'єкт має найпростіший опис, представленим як вектор, елементи якого служать для функцій, і значення цих функцій вже порашовані. До проблеми розпізнавання можна підходити також, відштовхуючись від аналогії з біологічними процесами. В деяких умовах здатності тварин до розпізнавання образів перевищують здібності будь-якої машини, яку тільки можна побудувати. При класифікації, заснованої на безпосередньому сенсорному досвіді, тобто при розпізнаванні звуків, слів, аудіо жанрів – люди мають перевагу над комп'ютерами. Наприклад, люди не можуть змагатися з програмами класифікації образів, звуків, так як існує правильний спосіб класифікувати – логічні комбінації абстрактних властивостей (розмір, форма, відомі звуки). Проблему ускладнює та обставина, що в цих ситуація не зрозуміло, з якої причини люди діють по-різному (добре, погано). Для розпізнавання образів або звуків повинна бути функція нейронів. Так як для багатьох цілей нейрон можна розглядати як пороговий елемент, це значить він або дає на виході деяку постійну величину, якщо сума його входів досягає певного значення, або ж залишитися пасивним.

Системи розпізнавання образів являють собою щонайменше аналоги біологічного розпізнавання, біології термін “розпізнавання образів” неявно відносять до класифікації на сенсорному рівні.

У загальному вигляді задача класифікації визначається наступним чином: нехай  $X$  – множина описів об'єктів (прикладів),  $Y$  – кінцеве безліч номерів (імен, міток) класів. Існує невідома цільова залежність – відображення  $u^*$ :  $X \rightarrow Y$ , значення якої відомі тільки на об'єктах кінцевої навчальної вибірки  $X_m = \{(x_1, y_1), \dots, (x_m, y_m)\}$ . Потрібно побудувати алгоритм  $a: X \rightarrow Y$ , здатний класифікувати довільний об'єкт  $x \in X$ .

У задачі автоматичний класифікації аудіофайлів за жанрами кожен приклад являє собою  $n$ -мірний вектор ознак, де ознака (feature) – це термін, часто використовуваний в теорії розпізнавання образів, в даному контексті що означає порцію інформації, яка може бути залучена з аудіозаписи і потім використана для її опису або класифікації.

Загальну схему рішення задачі класифікації аудіофайлів за жанрами можна умовно розділити на п'ять етапів:

- визначення набору ознак;
- виділення ознак з аудіозаписів;
- вибір алгоритму класифікації;
- вибір таксономії жанрів – ієрархічної множини категорій, відображуваного на музичну колекцію;
- класифікація обраним алгоритмом.

В дослідженні приймали участь три алгоритми:

Алгоритм згортованої моделі на о рекурентної нейронної мережі (CV+RNN).

Алгоритм на основі прихованої харківської мережі (HMM).

Алгоритм k-ближних сусідів (K-NN).

Рівень визначення похибок вказаних алгоритмів при розпізнаванні аудіо файлів показаний на рис.1.

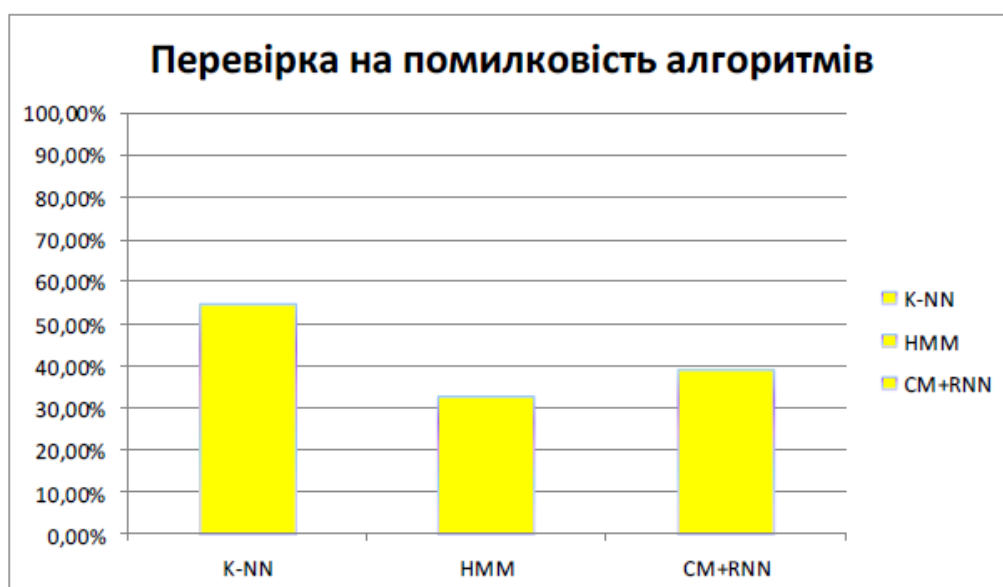


Рис. 1. Результати проведеного дослідження аудіофайлів

На жаль, завдання точної ідентифікації жанру є складною як для людини, так і для комп'ютера. Дуже часто не існує загальноприйнятого розуміння того, які характеристики має той чи інший жанр, які взагалі жанри слід використовувати, і як вони співвідносяться один з одним. Додатковою проблемою є те, що різні люди по-різному розуміють жанри, що призводить до невідповідностей. Але хоча розподіл аудіофайлів за жанрами є в чималому ступені суб'єктивним, для опису того чи іншого жанру можна використовувати критерії, пов'язані з фактурою, інструментовкою і ритмічною структурою аудіофайлів.

В доповіді було вивчено й проаналізовані алгоритми для задачі класифікації, які фокусувались на невеликі бази даних аудіо файлів. Визначено, що похибка вирішення задачі класифікації в значній мірі залежить від розміру бази даних. Хоча й існують випадки хибного або помилкового розпізнавання аудіо файлів.

## **ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЧАСТИН НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ В СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ДІЯХ**

Врегулювання збройного конфлікту на Донбасі є актуальними та важливим для розвитку України. У невизначеному часовому просторі в той чи інший спосіб відбудеться мирне розв'язання конфлікту, чому значною мірою сприяє політика глобальних та регіональних наддержав, міжнародних організацій, зусилля української дипломатії, тощо. Аналіз законодавчої бази, нормативних документів визначає сили Національної гвардії України (НГУ), як одні з основних у постконфліктному врегулюванні збройного конфлікту. При відведенні Збройних сил, на деокупованій території саме підрозділи та частини НГУ згідно чинного законодавства у взаємодії з іншими складовими сектору безпеки і оборони держави будуть здійснювати стабілізаційні дії.

Результатом збройного конфлікту є: зруйнована інфраструктура, руйнування та знищення відповідних об'єктів на деокупованих територіях, мінуванні доріг та територій, тощо. Тому для виконання службово-бойових завдань підрозділами НГУ необхідно ефективне функціонування системи технічного забезпечення. Система технічного забезпечення угруповання Національної гвардії України на деокупованих територіях не може діяти окремо від відповідних систем інших складових сектору безпеки та оборони (ДПСУ, МВС, СБУ, ДСНС, тощо). Отже, взаємодія в технічній сфері повинна здійснюватись комплексно передусім, з питань порядку використання транспортних комунікацій, аеродромів, переправ через водні перешкоди, організації заправки бойової техніки і транспортних машин, поповнення запасів матеріальних засобів, боєприпасів, тощо. При цьому в умовах формування системи логістичного забезпечення силових структур які будуть приймати участь у стабілізаційних діях, потрібне рішення цілого комплексу проблем по організації взаємодії системи технічного забезпечення, як при завчасній і безпосередній підготовці, так і в ході виконання стабілізаційних дій.

Перше, що слід зробити для вирішення цієї проблеми - це розробити плануючі документи, в яких мають бути відображені:

- райони розміщення місцевих ремонтно-виробничих баз, що мають можливості по матеріальному забезпеченню військ (ремонту), їх характеристики та спроможності;
- об'єкти які заплановані для вивантаження (накопичення) матеріальних засобів; порядок використання транспортних комунікації, аеродромів, виробничих підприємств і інших необхідних елементів інфраструктури;
- пункти видачі пального;
- райони і терміни розгортання тилових госпіталів і інші питання розташування на місцевості. При підготовці шляхів відповідні служби повинні враховувати потреби в перевезеннях для потреб військ і погоджувати ліміти пропускну і провізної спроможності шляхів сполучення.

Особлива увага має бути приділена забезпеченню руху військ по залізничних та автомобільних шляхах. При цьому мають бути вирішені питання розподілу маршрутів висунення військ і забезпечений пріоритетний рух колон військ по автодорожній і залізничній мережі. При рішенні завдань авіаційної взаємодії основну увагу необхідно приділити безпеці польотів авіації, а також взаємному наданню аеродромів і вертолітних майданчиків для посадки, зльоту, обслуговування і дозаправки літаків і вертольотів.

Таким чином планування системи технічного забезпечення частин Національної гвардії України в стабілізаційних діях є досить складним питанням, яке потребує комплексного вивчення та подальшого наукового дослідження.

УДК 519.876.5 : 355.351.4

**Городнов В.П.**, д.військ.н., професор, професор кафедри управління повсякденної діяльності Національної академії Національної гвардії України, **Суконько С.М.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, майор, **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

## **ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ БОЙОВИХ ДІЙ РЕЗЕРВНОЇ ГРУПИ ВАРТИ З ОХОРОНИ АТОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ**

Відповідно до Воєнної доктрини однією із загроз воєнній безпеці України є здійснення терористичних актів чи диверсії на важливих державних об'єктах в тому числі на атомні електростанції. Завдання з охорони визначених об'єктів виконують військові частини Національної гвардії України (НГУ) шляхом виставлення варт. З метою реагування на зміни обстановки, у тому числі і при нападі на чатового чи на об'єкт, у вартах виділяються резервні групи. У разі нападу озброєних злочинців на чатового чи на об'єкт, який охороняється, резервна група варті може вступати в бій з озброєними злочинцями (ОЗ), при цьому основним повторюваним підпроцесом є вогневий контакт, який починається і закінчується в заздалегідь невідомий (випадковий) момент часу і має заздалегідь невідому (випадкову) тривалість і наслідки. Крім того при моделюванні бойових дій резервної групи варті необхідно враховувати характеристику місцевості навкруг і в середині об'єкту, що охороняється, а також інші чинники та параметри, які можуть впливати на результат виконання завдань з охорони дорученого об'єкту. Це породжує проблему здійснення визначеного моделювання.

З метою моделюванні бойових дій резервної групи варті з охорони атомної електростанції авторами розроблено модель оцінювання вразливості системи фізичного захисту ядерної установки у разі нападу озброєних злочинців, яка дозволяє спрогнозувати результат та тривалість бою військовослужбовців тривожної групи варті з ОЗ та дає можливість врахувати структуру бойового порядку резервної групи по всій протяжності рубежу блокування та неповну доступність ОЗ для обстрілу військовослужбовцями РГ варті. Однак, при використанні розробленої моделі виникає проблема у визначенні просторових вихідних даних, які можуть бути знайдені з використанням технології геоінформаційних систем.

Таким чином, з метою моделюванні бойових дій резервної групи варті з охорони атомної електростанції пропонується використовувати модель оцінювання вразливості системи фізичного захисту ядерної установки у разі нападу озброєних злочинців та технології геоінформаційних систем, що дає можливість проводити моделювання з урахуванням характеристик місцевості та розміщення адміністративних споруд навкруг і в середині об'єкту, що охороняється.

УДК [548.25:546.289]+681.7.013.8

**Гринь Л.О.**, к.ф.-м.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, **Ніжанковський С.В.**, к.т.н., завідувач відділу Інституту монокристалів НАН України, **Козловський А.А.**, к.ф.-м.н., науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України, **Вовк О.О.**, к.т.н., старший науковий співробітник Інституту монокристалів НАН України

## **ПОЛІКРИСТАЛІЧНИЙ ГЕРМАНІЙ ОПТИЧНОЇ ЯКОСТІ ДЛЯ ЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ СИСТЕМ**

Монокристалічний германій широко використовується в якості оптичного середовища для елементів (лінзи, об'єктиви, вікна, фільтри і т.п.), що працюють в інфрачервоному (ІЧ) спектральному діапазоні (вікна оптичної прозорості 3-5 мкм та 8-12 мкм). Окрім задовільних оптичних характеристик германій має цілий ряд переваг серед інших кристалів: мінімальна залежність показника заломлення від температури, низький коефіцієнт теплового розширення, велика теплоємність та теплопровідність, негігроскопічність, легкість в обробці.

Основними функціональними характеристиками монокристалічного германію, який використовується в різноманітних тепловізійних системах, є мінімальне поглинання та розсіяння світла, а також однорідність розподілу оптичного пропускання по всій площині елемента. Дані характеристики визначають роздільну здатність таких систем (дальність та чіткість виявлення об'єктів).

Останнім часом особлива увага приділяється полікристалічному оптичному германію. Вирощування полікристалів є технологічно вигіднішим та, що також важливо, завдяки можливості одержання кристалів великого розміру плоскої форми для виготовлення захисних екранів до тепловізійних систем нічного бачення, що проблематично для монокристалів. Полікристали по оптичним характеристикам поступаються монокристалам, але за допомогою різноманітних технологічних прийомів (допування, відпал, оптимізація умов росту) можливо зменшити вплив дефектів, характерних для полікристалів, що погіршують оптичні характеристики в заданій області спектра.

Пропускання ІЧ випромінювання в діапазоні прозорості матеріалу визначається процесами відбивання, поглинання та розсіяння. Вирішальну роль в полікристалах відіграє розсіяння світла на різноманітних макродефектах – скупченнях мікрочастинок іншої фази, макропорах, границях зерен. Причини, що викликають розсіювання в полікристалічному германії, недостатньо вивчені. Робіт, присвячених даній проблемі, порівняно мало.

Метою даної роботи є одержання полікристалічного оптичного германію для використання в ІЧ оптиці, дослідження його оптичних характеристик, мікро та макродефектів.



Вирощування кристалів проводилось методом горизонтальної спрямованої кристалізації. В якості домішки для покращення оптичного пропускання використовувався стібійум (Sb). Було показано, що вплив домішки може як покращувати оптичне пропускання, так і погіршувати. Частка активного стібіюму (іони  $Sb^{5+}$ , які розташовані в кристалічній ґратці на місці германію та виступають в якості донорів електронів) може становити 1-5% від загальної кількості домішки. Частина домішки, що не ввійшла в кристалічну ґратку, розташована у вигляді мікрочасток біля структурних дефектів та на границях зерен.

Для зменшення впливу даного типу дефектів на оптичне пропускання було експериментально визначено та оптимізовано концентрацію Sb в германії. Для цього було досліджено структурні мікро та макродефекти в полікристалічному германії (дислокації, границі зерен, мікро та макродефекти) і показано, що максимальне розсіяння світла пов'язане з мікрочастинками домішки Sb. Вплив на оптичне пропускання власних дефектів, що присутні в полікристалах германію без домішки, в порівнянні з монокристалом незначний та знаходиться в межах 1%.

Відпал зразків призводить з одного боку до покращення оптичного пропускання в області 8-12 мкм, з іншого - погіршує пропускання в діапазоні 2-5 мкм. Аналіз результатів дослідження показав, що в результаті відпалу відбувається зменшення розміру скупчень мікродефектів, за рахунок чого розсіяння в області менших довжин хвиль ІЧ діапазону спектра зростає.

Було проаналізовано однорідність розподілу оптичного пропускання в полікристалі без домішки і з домішкою Sb. Показано, що в початковій та середній частині кристала оптичні характеристики відрізняються несуттєво (до 1-3%) і відповідають характеристикам оптичних вікон тепловізійних систем. В кінцевій частині кристала в результаті накопичення домішки, що відтісняється фронтом кристалізації, оптичні характеристики не відповідають вимогам до оптичного германію та не можуть використовуватись в ІЧ оптиці.

Виходячи з аналізу результатів даної роботи, зроблено висновок, що по оптичному пропусканню полікристалічний германій з оптимізованим вмістом домішки Sb може використовуватись в якості оптичних вікон ІЧ оптики. По однорідності оптичних характеристик тільки 2/3 від загальної площі кристала відповідає необхідним вимогам до приладів ІЧ оптики.

УДК 358

**Гунбін К.Ю.**, к.військ.н., доцент, доцент кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України

## **ОСОБЛИВОСТІ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРШУ ФОРМУВАНЬ НГУ**

Інженерне забезпечення пересування угруповань Національної гвардії здійснюється з метою створення умов для безперешкодного пересування в заданому темпі в призначені райони, а також для підвищення захисту особового складу і техніки. Інженерне забезпечення пересування військ включає:

- інженерно-технічну розвідку місцевості на маршрутах руху;
- підготовку основних і запасних шляхів руху, переправ через водні перешкоди;

- фортифікаційні обладнання вихідних районів та районів очікування, районів розгортання пунктів управління;

- видобуток, очищення води та обладнання польових пунктів водопостачання;  
- проведення інженерних заходів щодо забезпечення подолання районів руйнувань, затоплень, вогнищ пожеж, викликаних аваріями, катастрофами і стихійними лихами, ділянок загороджень різного типу, встановлених правопорушниками, а також інженерні заходи щодо маскуванню військ і об'єктів.

Особливостями інженерного забезпечення маршруту в гірських районах є:

- обмеження кількості і низька якість доріг;
- сильна пересічність місцевості і наявність перешкод;
- можливість утворення гірських обвалів, завалів, каменепадів, осипів, зсувів, сходження снігових лавин;
- зниження технічних можливостей інженерних машин і продуктивності праці особового складу зі збільшенням абсолютних висот;
- своєрідність клімату по висотних поясах;
- різкі зміни погоди в перебігу доби;
- екрануюча дія гір.

Крім того, для багатьох гірських районів характерна висока температура влітку, низька взимку, а також можливість утворення в зимовий час глибоких снігових завалів і обмерзання доріг, а у весняно-літній період селевих потоків і підйому води в гірських річках в наслідок дощів, злив або різкого танення снігу в горах.

Інженерна розвідка місцевості та об'єктів в смузі перегрупування (маршу) здійснюється з метою визначення її прохідності, а також умов виконання інженерних завдань. Органи управління організують інженерну розвідку смуги перегрупування (маршу), як правило, з попередженням на один добовий перехід. До ведення інженерної розвідки залучаються: інженерні розвідувальні дозори (як правило, офіцерські) на вертольотах; інженерні розвідувальні дозори інженерних військових частин і підрозділів, що виконують завдання інженерного забезпечення перегрупування (маршу) військ, і загонів забезпечення руху. В склад загальновійськової розвідки включаються сапери-розвідники. Найбільш ефективним способом ведення розвідки в ході перегрупування (маршу) є безпосередній огляд місцевості і об'єктів.

Інженерна розвідка в смузі перегрупування визначає:

- наявність і стан шляхів і переправ;
- найбільш важко прохідні райони;
- можливі швидкості руху по ділянках маршрутів, пропускну здатність і допустимий час без перервної експлуатації ґрунтових ділянок шляхів при заданій інтенсивності руху;
- стан дорожньо-мостових споруд та інших об'єктів на дорогах, їх вантажопідйомність і пропускну здатність;
- наявність руйнувань і загороджень, які можуть ускладнити рух, можливість їх обходу;
- можливості прихованого руху військ, маскувальну ємність місцевості у вихідному районі і поблизу водних перешкод, в районах відпочинку та зосередження;
- водозабезпеченість місцевості вздовж шляхів руху;
- можливість використання місцевих плавзасобів і матеріалів на кожній водній перешкоді.

Отримані дані інженерної розвідки узагальнюються і наносяться на карту. Найбільш важливі з них доповідаються командувачу (командиру) округу (з'єднання, частини) і начальнику штабу округу (з'єднання, частини), доводяться начальникам служб.

Органи управління інженерного забезпечення розробляють варіанти інженерно-технічних рішень на виконання завдань при руйнуванні існуючих переправ, гірських доріг і перевалів, а також підйому рівня води в річках.

Фортифікаційне обладнання вихідного району, районів відпочинку і дозправки техніки, кінцевого району зосередження проводяться з урахуванням захисних і маскувальних властивостей місцевості. У цих районах, в залежності від обстановки, можуть бути обладнані окопи для підрозділів, призначених для охорони і оборони, а також вогневі позиції для чергових вогневих засобів. Для решти особового складу обладнуються укриття від негоди і пункти обігріву.

Польове облаштування займаних районів здійснюється силами військ.

Мережа шляхів в смузі перегрупування включає шляхи руху і маневру, а також шляхи в вихідному районі, кінцевому районі зосередження, в районі відпочинку, які готуються з використанням в першу чергу існуючих доріг, що мають найбільшу пропускну здатність, з розрахунку один-два основних і один запасний шлях на кожне з'єднання. Підготовка та підтримання шляхів здійснюється, як правило, завчасно силами цивільних дорожньо-експлуатаційних та будівельних організацій, частин МНС, а також інженерних військ по заздалегідь узгодженим планам. У гірських районах головна увага звертається на підтримання шляхів на перевальних ділянках, перевалах, в ущелинах, каньйонах, районах каменепадів, зсувів і сходу снігових лавин.

УДК 623.55

**Демідов Б.О.**, д.т.н., професор, провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил, **Кучеренко Ю.Ф.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил, **Матющенко О.Г.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, старший лейтенант, **Хмелевська О.О.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил, підполковник

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ ЗІ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВИМИ ФОРМУВАННЯМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

На сучасному етапі розбудови силових структур держави, в тому числі і Національної Гвардії України (НГ України) велике значення повинно приділятися розробці і впровадженню різних засобів (комплексів), а також систем з автоматизованого управління військовими формуваннями і їх спеціальною технікою з метою підвищення ефективності всебічного інформаційного забезпечення процесу управління ними при виконанні ними завдань службово-бойової діяльності. Розробка та впровадження таких складних систем (бо вони: автоматизують складні процеси з управління військовими формуваннями та їх спеціальними засобами, в тому числі і бойовими; є територіально розподіленими організаційно-технічними системами; функціонують у різних умовах обстановки; утворюються за рахунок інтеграції різних

підсистем (розвідувальних, бойового управління, аналітичних, інформаційних та різних підсистем забезпечення) пов'язана з вирішенням великої кількості взаємопов'язаних заходів, які необхідно виконати в певний час та з відповідною якістю. Тому, при розробці таких складних (інтегрованих) автоматизованих систем управління військовими формуваннями (АСУ ВФ) може порушуватися загальна методологія щодо їх створення, а це призводить до затягування загального терміну їх впровадження і якості виконання проекту в цілому. Це відбувається під впливом різних зовнішніх та внутрішніх факторів впливу на автоматизовану систему, що розроблюється і призводить до порушення вимог дотримання реалізації загального терміну виконання проекту, а тому, визначення деяких аспектів щодо управління проектом зі створення АСУ ВФ з метою забезпечення її розробки з відповідним науково-технічним рівнем, при зниженні витрат матеріальних та фінансових ресурсів при реалізації цього проекту та своєчасного його завершення має дуже актуальне значення.

Під проектом зі створення АСУ ВФ будемо розуміти виконання сукупності відповідних стадій (етапів) процесу створення даної системи у відповідності до її життєвого циклу (ЖЦ) починаючи від стадії формування вимог до неї і закінчуючи введенням АСУ ВФ в дію, а також реалізацію певних робіт (заходів) на кожній із стадій, виконання яких є достатнім для впровадження даної системи, яка відповідає заданим вимогам щодо автоматизованого управління відповідними військовими формуваннями та їх засобами. Для якісного управління проектом зі створення інтегрованої АСУ ВФ, у методологічному аспекті, необхідно сформувати структуру цілеспрямованого процесу, тобто вибудувати його у взаємозв'язаному порядку виконання основних заходів відповідних стадій (етапів) з встановленими їх термінами виконання та визначеними об'ємами завдань. При чому, кожен захід попередньої стадії, що займає відповідне місце у строгому порядку при реалізації даного проекту, призначений для отримання певного результату (частини загального результату проекту), який використовується для отримання наступного результату у подальших стадіях даного проекту, а тому, структура основних заходів повинна уявляти собою імовірно-часовий граф (де пронумеровані вершини є відповідні основні заходи, а ребра визначають необхідний час реалізації даних заходів та імовірність їх виконання. Реалізація всіх заходів повинна забезпечити досягнення кінцевої мети проекту – впровадження складної АСУ ВФ відповідної якості і з відповідним науково-технічним рівнем, властивості та характеристики якої відповідатимуть вимогам тактико-технічного завдання (ТТЗ), що задане, а також сучасним вимогам, що висуваються зовнішніми факторами впливу на неї. На кожній стадії реалізації проекту створення АСУ ВФ при виконанні їх основних заходів необхідно дотримуватись наступних базових цілей: досягнення переваги у властивостях (характеристиках) вітчизняної АСУ ВФ у порівнянні з прототипом або відомими іноземними системами; забезпечення реалізації сприйнятої вартості АСУ ВФ при виконанні проекту щодо її створення; оцінки ризиків щодо можливості виконання основних заходів даного проекту і самого проекту.

Дотримання базової цілі щодо досягнення переваги у властивостях вітчизняної АСУ ВФ у порівнянні з іноземними системами повинно забезпечуватись за рахунок проведення системних досліджень щодо впливу на систему зовнішніх та внутрішніх факторів, які впливають на її НТР впродовж всього терміну експлуатації. Дотримання базової цілі щодо забезпечення реалізації сприйнятої вартості АСУ ВФ при

управлінні проектом щодо її створення повинно здійснюватись за рахунок забезпечення оптимізації витрат на всіх стадіях проекту та вдосконалення організації взаємодії між організаціями (підприємствами) вітчизняного промислового комплексу і держзамовником.

При аналізі та оцінці ризиків повинні бути виявлені сфери і джерела їх виникнення, визначена очікувана ступінь їх прояву та вироблені відповідні міри щодо нейтралізації ризикових ситуацій.

Сучасна інтегрована АСУ ВФ повинна розроблюватись як відкрита система. При її розробці доцільно використовувати спіральну модель розвитку та змінний порядок формування оперативно-стратегічних (оперативно-тактичних) та системотехнічних вимог, більш наближений до характеру і змісту робіт, які виконуються суб'єктами, що приймають участь в реалізації проекту.

Дотримання розглянутих методологічних аспектів дозволить забезпечити підвищення своєчасності та якості реалізації проекту зі створення складної автоматизованої системи управління військовими формуваннями та їх засобами, яка відповідатиме сучасним вимогам щодо виконання завдань службово-бойової діяльності військ Національної Гвардії України.

УДК 004.056.52

**Демидов З.Г.**, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ, **Колмик О.О.**, науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ

## **ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЄДИНОГО РЕЄСТРУ ДОСУДОВИХ РОЗСЛІДУВАНЬ**

Єдиний реєстр досудових розслідувань (ЄРДР) утворено на виконання вимог п.22 перехідних положень до Кримінального процесуального кодексу України. Держателем та розпорядником ЄРДР є Генеральна прокуратура України. Слідчий, прокурор невідкладно, але не пізніше 24 годин після подання заяви, повідомлення про вчинений кримінальному злочині або після самостійного виявлення ним з будь-якого джерела обставин, які можуть свідчити про вчинення кримінального злочину, зобов'язаний внести відповідні відомості до Єдиного реєстру досудових розслідувань і почати розслідування.

В Національній поліції на базі ІПС "Армор" працює підсистема КК 2012, яка реалізує доступ до ЄРДР в режимі онлайн (тільки читання) для складання статистичних звітів, але вона з власним, не схожим на ЄРДР інтерфейсом. У курсантів ХНУВС немає доступу до зазначених систем навіть в ознайомчому форматі.

У зв'язку з необхідністю набуття курсантами навичок практичної роботи з ЄРДР, за вказівкою ректора ХНУВС працівниками науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій у співробітництві з факультетом № 1 було розроблено програмний продукт "Навчальний ЄРДР", який представляє собою WEB орієнтований програмний продукт, що зовнішньо імітує інтерфейс ЄРДР, та надає можливість курсантам набутти практичних навичок роботи з ЄРДР. Та й

практикуючим представникам правоохоронних органів не потрібно буде витрачати час, щоб займатися кураторством новачків і навчати їх роботі з системою реєстрації правопорушень. Планується використовуватися ця програма тільки для навчання і поки тільки всередині стін ХНУВС.

Функціонал програмного продукту “Навчальний ЄРДР” надає можливості розподілення ролей “адміністратор”, “викладач”, “курсант”. Роль “курсант” дозволяє реєструвати правопорушення, заносити всі дані в імітовану єдину базу даних та обробляти їх. У навчальній версії відтворено практично весь функціонал слідчого, що дуже допоможе в роботі випускникам ХНУВС на початковій стадії роботи. Роль “викладач” дозволяє перевіряти правильність інформації, яку вносять курсанти. Роль “адміністратор” дозволяє розподіляти ролі “викладач” та “курсант”, генерувати логіни та паролі, переглядати історію активності користувачів.

Для полегшення навчання з цим ресурсом для курсантів і студентів було написано методичний посібник.

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, **Братко А.В.**, к.військ.н., доцент кафедри загальновійськових дисциплін Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, підполковник

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОФІЦЕРІВ ОРГАНІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ**

Одним з основних чинників функціонування державних інститутів є управлінська діяльність. Управління як особливий різновид професійної праці виникло і еволюціонувало разом з еволюцією організацій, поступово виділяючись в самостійний тип. Велике значення управлінню на нових засадах приділяється у Стратегії розвитку.

Разом з цим, незважаючи на очевидність та актуальність зазначеного питання, воно ще не дістало адекватного відображення в науковій літературі та публікаціях стосовно управління у ДПСУ, і тому потребує детального аналізу. Крім того, результати оперативно-службової діяльності, підтверджує потребу продовження досліджень у цьому напрямку.

Управління як соціальне явище і як сфера людської практики виникло задовго до того, як воно стало предметом спеціальних наукових досліджень. Характерні для людей потреба і здатність працювати разом, взаємно організовуючи діяльність один одного, вимагають координації індивідуальних дій, їх узгодження, кооперації, інакше кажучи, управління спільною діяльністю. Управління зароджується разом з цивілізацією, розвивається в ході її еволюції і є одним з її найважливіших чинників.

У житті будь-якого суспільства і будь-якої організації однією з найбільш важливих сторін забезпечення ефективної діяльності є управління і управлінська діяльність призначених або обраних керівних органів. Сутність управління полягає у встановленні певних відносин суб'єкта й об'єкта управління.

Ефективність управлінської діяльності в органах охорони державного кордону (далі – ООДК) багато в чому визначається підготовленістю офіцера, а також

відповідністю рівня розвитку його особистості тим ролям і функціям, які він покликаний виконувати у військовій організації. Крім усього вищевказаного, його авторитет надає так само великий вплив на ефективність різних видів діяльності підрозділу. В тому числі, під цим впливом виявляється і розглянута нами управлінська діяльність. Важливо щоб у органів військового управління, у офіцера спочатку було правильно сформоване уявлення про специфіку його діяльності, вимоги, що пред'являються до неї, що дозволило б йому усвідомлено підходити до свого особистісного і професійного вдосконалення.

Ефективність управлінської діяльності офіцера підрозділу ООДК визначається:

- ефективністю діяльності. Така взаємодія досягається в колективі підрозділу, який забезпечує запланований результат при раціональному використанні розумових і фізичних сил, а також засобів управління;

- ефективністю результату оперативно-службової діяльності, тобто його максимальною відповідністю потребам системи управління;

- ефективністю застосування, тобто можливістю використання отриманого результату для формування і подальшого розвитку системи.

Розуміння сутності управлінської діяльності є необхідною умовою для усвідомлення і прийняття офіцером величезної відповідальності, яку він покладає на себе за прийняті рішення.

Існує ряд зовнішніх і внутрішніх умов, які забезпечують вирішення завдань з управління підрозділом ООДК. До них слід віднести:

- зміст розв'язуваних в процесі навчання професійних завдань, їх складність, новизну, творчий характер;

- оцінку власної підготовленості;

- вміння контролювати і регулювати рівень готовності ввіреного підрозділу;

- організацію в колективі обстановки діяльності, створення прикладу власної діяльності для оточуючих;

- стимулювання дій і результатів дій підлеглих;

- вміння створювати оптимальні внутрішні умови для майбутньої діяльності;

- мотивацію, прагнення до досягнення того чи іншого результату, оцінку ймовірності його досягнення.

Досліджуючи умови формування структури бойової діяльності, а також успішного навчання при прийнятті рішення на бій у військових фахівців можна стверджувати про наявність відповідних компетентностей. В основі формування цілей бойової діяльності лежить вирішення проблемних навчально-бойових завдань, в яких ці цілі видаються в матеріалізованих формах. Рішення даного роду завдань, моделювання операціональних компонентів психологічної структури, виявлення орієнтовної основи діяльності, розробка її схеми і управління процесом формування розглядаються як засіб і умови досягнення високого рівня оволодіння бойовою діяльністю.

**Висновки.** Вивчивши таке явище, як управлінська діяльність керівника підрозділу ООДК можна стверджувати що ефективна оперативно-службова діяльність не можлива без даного явища. У свою чергу, щоб підтримати на високому рівні управлінську діяльність командир повинен володіти достатнім набором знань, навичок, вмінь особистих якостей, необхідних для успішної діяльності. Крім того, він повинен враховувати по можливості всі внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на вибір стилю управління персоналом.

Напрямок подальших досліджень слід вважати розробку методики організації управлінської діяльності керівника підрозділу ДПСУ.

УДК 623.4

**Дмитренко Р.І.**, викладач кафедри вогневої підготовки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Кисільов В.І.**, викладач кафедри вогневої підготовки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОВТ ТА ЙОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ СУПРОВІД**

Гібридна війна на Сході України, стала іспитом боєздатності Збройних Сил та інших військових формувань, їх спроможності виконувати свої завдання щодо захисту держави. Ведення бойових дій засвідчило, що технічне оснащення ЗС України перебуває на низькому рівні. Зразки озброєння та військової техніки (ОВТ) ЗС України не відповідають сучасним вимогам як за своїм технічним станом, так і за моральною застарілістю (розробка більшості з наявних у ЗСУ ОВТ відбувалася в 60-70-х роках, а їх серійне виробництво – у 70-80-х роках минулого століття).

Нинішній стан озброєння та техніки ЗС України в цілому дозволяє виконувати завдання, що стоять перед ними. Але цей стан має ряд проблем.

Проблему стану українського озброєння можна звести до трьох основних факторів. Одним з них є технічна оснащеність ЗС України застарілим ОВТ. Другим негативним фактором є розбалансованість системи озброєння ЗС України, що виражається в недостатній ефективності засобів бойового й технічного забезпечення (у першу чергу, засобів розвідки) і невисокого ступеня автоматизації управління військами та озброєнням, що, у свою чергу, веде до зниження можливостей засобів ураження. Третій фактор це слабка навченість особового складу та екіпажів машин в володінні ОВТ, що насамперед пов'язане не так з труднощами матеріально-технічного забезпечення, як з відсутністю необхідної кількості сучасних тренажерних комплексів і новітнього полігонного обладнання.

Підтримка в боєздатному стані ОВТ стає з кожним роком все більш проблематичною через старіння полімерних матеріалів, гумотехнічних виробів, радіоелектронних елементів засобів зв'язку та систем управління вогнем, погіршення властивості оптичних приладів (їх помутніння) тощо. Частина техніки та озброєння вичерпала ресурс та практично є не справною, а характеристики решти бойових машин віком старше 10 років виходять за рамки технічних вимог. Можливими шляхами вирішення зазначених проблемних питань є створення вітчизняних технологій, необхідних для розвитку ОВТ, або закупівля необхідних матеріалів, а також широка міжнародна кооперація з питань виробництва зразків та їх складових.

Аналіз показує, що технічне переоснащення ЗС України – справа дуже коштовна, та потребує системного підходу. Водночас одна з основних вимог до процесу технічного переоснащення – це безперервність. Під час будь-якої перерви в цьому процесі наростає відставання збройних сил у їх технічному оснащенні й технічному стані ОВТ, і вони за свої бойовим потенціалом поступаються бойовому потенціалу можливого противника.



Наявний парк озброєння на початок війни складався на 58 % техніки III покоління, 38% - IV покоління, тільки 4% - V покоління. Про VI покоління техніки яке починає надходити в армії провідних країн світу, та VII покоління яке розробляється мова взагалі не йде.

Перед Україною в умовах війни стоїть непросте завдання по налагодженню повного цикла виробництва ОВТ, можливо з використанням зарубіжних складових, та його науково – технічного супроводу від етапу проектування до серійного зразка та під час експлуатації. Закупівля іноземних зразків не доцільна за своєї дороговизни як такої так під час експлуатації і відсутності ремонтної бази та запчастин.

За 5 років війни Україна іде по цьому шляху. Так на озброєння приймаються новітні зразки:

- Повітряні сили ЗСУ отримали новітню мобільну автоматизовану систему управління (АСУ) силами та засобами авіації, протиповітряної оборони ЗСУ “Ореанда”;

- ДККБ “Луч” виготовляє близько 6 000 ракет різних калібрів на рік;

- оголошено про початок виробництва Україною 122-мм самохідних артилерійських установок (САУ) 2С1 “Гвоздика”;

- завершуються випробування нових вітчизняних розробок – РСЗВ “Вільха” та 155-мм САУ “Богдана”;

- реалізовано глибоку модернізацію 122-мм РСЗВ БМ-21 УМ “Берест”, (передбачає модернізовану систему управління та наведення);

- “Мотор Січ” поставив гелікоптери Мі-8 МСБ та 10 Мі-2 МСБ, тривають випробування системи керування вогнем 524Р для бойових вертольотів Мі-24;

- завершено роботи з модернізації 2 винищувачів МіГ-29 до рівня МіГ-29МУ1;

- розв’язано локальну проблему виробництва корпусів для БТР-3 та БТР-4 (ліквідація монополії ПАТ “Лозівський ковальсько-механічний завод” – опанування виробництва корпусів на “Заводі імені Малишева”, “ХКБМ імені Морозова” та “Київському бронетанковому заводі”, створено перші експериментальні корпуси);

- розпочато розв’язання проблеми посилення протиповітряної оборони (ППО): іде процес створення нового вітчизняного ЗРК, завершується модернізація ЗРК радянської ери “Оса-АКМ”, ЗСУ-23-4 “Шилка”, ПЗРК “Ігла”, “Ігла-1”, виводяться з консервації та відновлюються радянські ЗРК малої дальності 2К12 “Куб” та 9К330 “Тор”;

- проведено успішні бойові пуски та завершено державні випробування модернізованого ЗРК “Оса-АКМ”. Закуповуються сучасні РЛС (радіолокаційні станції): заводо захищені РЛС метрового діапазону хвиль із висвітленням повітряної та надводної обстановки з цифровою обробкою та автоматичною передачею інформації П-18 “Малахіт” та трикоординатні РЛС кругового огляду сантиметрового діапазону, побудовані на базі цифрової ФАР, 79К6 “Пелікан” (за 5 років РТВ Повітряних сил отримали понад 50 одиниць новітніх та модернізованих РЛС, а за період 1991-2014 років усього 8 одиниць);

- почалася реалізація програм створення нових боєприпасів: 152-мм снаряди для “Гіацинту” від ДАХК “Артем” успішно пройшли визначально-відомчі випробування (потужності до 18 тисяч снарядів за рік).

Важливо відзначити, що рівень переоснащення новими видами озброєння та військової техніки (ОВТ) має масовий характер лише в одній позиції – поставки

ПТРК та ракет виробництва ДККБ “Луч”, решта нових ОВТ – одиничні закупівлі або початок виробництва.

Цього явно недостатньо в умовах реальної війни.

#### **Висновки.**

1. Особливої важливості необхідне довгострокове (на 10-15 років) планування розвитку ОВТ, оскільки реалізація цільових програм вимагає залучення значних ресурсів протягом тривалого часу.

2. Основні зусилля вітчизняного ОПК необхідно спрямувати на розвиток таких базових військово-технологічних напрямів, як розвідка і висвітлення обстановки, зв'язок і управління військами, навігація, цілевказування і управління озброєнням, забезпечення дій і підтримання життєдіяльності особового складу в штатних і екстремальних умовах.

3. Відновлення боєздатності комплексів артилерійської розвідки, розроблення (закупівля) нових (модернізація існуючих) радіолокаційних та звукометричних комплексів (засобів) артилерійської розвідки та обладнання машин управління (самохідних гармат) сучасними супутниковими навігаційними засобами дасть змогу суттєво підвищити ефективність застосування підрозділів РВіА.

4. Системи ОВТ, які будуть вироблятися або закуповуватися, повинні відповідати сучасним оперативно-стратегічним вимогам та бути спроможними до функціонування в умовах максимальної автономності, бути технологічними у виробництві та ремонті, забезпечувати стійкість до вражаючих факторів існуючих і перспективних систем озброєння, в тому числі на нових фізичних принципах.

5. Всі прийняті на озброєння зразки ОВТ та зброї повинні мати науково-технічний супровід від стадії проектування до прийняття на озброєння та в подальшому при експлуатації.

УДК 621.391

**Добришкін Ю.М.**, к.т.н., начальник науково-дослідного відділу лабораторних випробувань Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, **Приходько С.М.**, технік лабораторії вимірювальної техніки науково-дослідного відділу лабораторних випробувань Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, **Червотока О.В.**, науковий співробітник – інженер-випробувач науково-дослідного відділу лабораторних випробувань Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, **Лаппо І.М.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу лабораторних випробувань Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

### **АНАЛІЗ ПІДХОДІВ БОРОТЬБИ З ПЕРЕВАНТАЖЕННЯМИ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ**

В даний час різке зростання обсягів трафіків різних додатків (мова, відео, дані та ін.) з високими вимогами до якості обслуговування (Quality of Service, QoS), призводить до збільшення навантаження на телекомунікаційні мережі (ТКМ), а отже, бувають ситуації, коли мережа працює в умовах перевантаження.

У зв'язку з цим, з метою підвищення продуктивності мережі та підтримки значень показників якості обслуговування в заданих межах, виникає задача обмеження інтенсивності трафіку як на границі, так і всередині мережі. При вирішенні цієї задачі дуже важливо щоб відмови в обслуговуванні були обґрунтованими, а також, зважаючи на мультисервісний характер сучасних ТКМ, стосувалися в першу чергу трафіків з більш низьким пріоритетом.

На сьогоднішній день в сучасних ТКМ для обмеження інтенсивності трафіку всередині мережі застосовуються алгоритм довільного раннього виявлення – *RED* (Random Early Detection), зважений алгоритм довільного раннього виявлення – *WRED* (Weighted RED), а на етапі доступу ці задачі вирішуються за допомогою механізмів – *TS* (Traffic Shaping) і *CAR* (Committed Access Rate). Для роботи цих механізмів визначається кілька ключових параметрів, від яких і залежить характер можливих відмов в обслуговуванні. Так, у разі використання механізму *CAR*, такими параметрами є узгоджена швидкість передачі даних (*CIR*), узгоджений розмір сплеску ( $B_c$ ), розширений розмір сплеску ( $B_e$ ), час сплеску ( $T$ ).

В основу роботи механізму *CAR* покладено алгоритм відра маркерів, який порівнює вхідний потік з деяким еталонним потоком. Якщо в результаті порівняння встановлено, що за інтервал часу  $T$ , інтенсивність вхідного трафіку не перевищує *CIR* або перевищує на значення не більше ніж  $B_c$ , то дані передаються без будь-яких обмежень, коли ж розмір сплеску знаходиться між  $B_c$  і  $B_e$ , то мережа не гарантує доставку і пакети маркуються ознакою готовності до видалення  $DE = 1$ . У разі якщо поріг  $B_c + B_e$  перевищено, то вхідний потік відкидається.

Як зазначалось, для боротьби з перевантаженнями всередині мережі використовується алгоритм *RED*, головна мета якого полягає в мінімізації довжини черги. В процесі своєї роботи механізм *RED* базується на алгоритмі обчислення середнього розміру черги та алгоритмі обчислення ймовірності відкидання. Ключовими параметрами при цьому є мінімальне ( $P_{min}$ ) і максимальне ( $P_{max}$ ) граничне значення довжини черги. В рамках цих алгоритмів, якщо середній розмір черги перевищує мінімальне граничне значення, то пакети відкидаються з ймовірністю, яка лінійно зростає до тих пір, поки вона не досягне максимальної границі, після чого навантаження, що надходить, обмежується зі сто відсотковою ймовірністю.

Як показав проведений аналіз, вище розглянуті механізми боротьби з перевантаженнями, мають істотні недоліки. Так, ефективність роботи механізмів *CAR*, *TS*, *RED*, *WRED* багато в чому залежить від таких параметрів, як *CIR*,  $B_c$ ,  $B_e$  (*CAR*, *TS*), мінімального і максимального граничного значення середнього розміру черги (*RED*, *WRED*), які вибираються евристично, без урахування поточного завантаження трактів передачі та вузлів мережі. Якщо значення параметрів  $B_c$  і  $B_e$  занижені, то відмови можуть бути невинуватні, в іншому випадку, надмірна інтенсивність трафіку може привести до зростання розмірів черг на вузлах мережі, що спричинить за собою більш інтенсивне відкидання пакетів механізмом *RED*, а в кінцевому підсумку до зниження продуктивності мережі. Крім того, вони не узгоджені з роботою інших засобів управління, таких як, маршрутизація, розподіл каналних і буферних ресурсів. Такий підхід може призвести до того, що ресурси мережі можуть використовуватися неефективно.

У зв'язку з цим виникає завдання розробки моделей, здатних адекватно описувати процеси маршрутизації, адаптивного обмеження інтенсивності трафіку на

граничних вузлах транспортної мережі, в тому числі з урахуванням поставлених пріоритетів.

Була запропонована модель адаптивного обмеження інтенсивності трафіка, яка дозволяє виключити негативний вплив на роботу мережі евристичного підходу при виборі параметрів механізмів *CAR*, *TS*, *RED*, *WRED*. Особливістю запропонованої моделі є те, що в її межах реалізується обслуговування трафіків на основі так званих абсолютних пріоритетів, в рамках яких в разі можливого перевантаження транспортної мережі превентивне першочергове обмеження буде стосуватись найменш пріоритетного трафіку – аж до повної відмови в доступі. Тому дану модель доцільно застосовувати для класу трафіку, чутливого до затримок, з невеликою інтенсивністю, наприклад, голосовий трафік, інтенсивність якого у межах 16 Кбіт/с.

УДК: 623.486

**Довгопол Ю.І.**, викладач кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Кадиляк А.Г.**, доцент кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, полковник, **Степанов С.С.**, старший викладач кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **АДАПТАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ПОВІТРЯМ ДВИГУНІВ ОСНОВНИХ ТАНКІВ В УМОВАХ РЕСУРСНИХ ОБМЕЖЕНЬ**

Досвід проведення технічного обслуговування основних танків під час протидії діяльності російських збройних формувань у війні на сході України вказує, що існують проблеми які впливають на якість сервісного обслуговування систем силової установки, основними з яких є, відсутність сучасних технологій та матеріально-технічних засобів обслуговування.

Розгалуженість військово-промислового комплексу в умовах ресурсних обмежень значно знижує ефективність одночасного обслуговування різноманітного парку танків. Використання радянських стандартів та технологій, інертність у впровадженні національних стандартів з розроблення та виробництва основного танка для сухопутних військ ЗСУ також негативно впливають на обороноздатність держави.

Згідно з тенденціями, вітчизняний військово-промисловий комплекс і надалі буде використовувати двигуни серії В-46, В-84, 5-ТДФ, 6ТД при виробництві та модернізації танків.

Використання в технологічних процесах обслуговування (миття) повітроочисників та касет які використовувались в радянській часи, міючих засобів таких як: дизельне пальне, бензин, уайт-спірит і гасу є досить коштовно та пожеженобезпечно. Тому їх використання в умовах ресурсних обмежень економічно недоцільне.

Водночас сервісне технічне обслуговування системи живлення повітрям основного танка повинно бути якісне та спиратись на передові технології, які в свою

чергу, побудовані на сучасних наукових досягненнях хімічної промисловості щодо використання миючих засобів.

Тому, в умовах ресурсних обмежень, універсальний перспективний стенд промивки повітроочисників вітчизняного виробництва повинен мати модульну будову та уніфіковану загальну складову для промивання повітроочисників та повітроочисних касет різної конструкції, які в свою чергу, забезпечуються сучасними миючими засобами вітчизняного виробництва, що широко застосовуються в галузях національної економіки.

Альтернативою радянських миючих засобів повинні стати сучасні миючі засоби такі як: МС-15; Лабомід-101(102,315); Темп-100 (100А) та інші. Вони не токсичні, не горючі, вибухобезпечні та добре розчиняються у воді, забезпечують очищення деталей з чорних та кольорових металів в одному потоці без спеціального споліскування і, в той-же час, в достатній кількості виготовляються вітчизняною промисловістю.

На даному етапі необхідно реалізувати наступні завдання:

- стандартизація технологічних циклів обслуговування повітроочисників двигунів різної серії з використанням існуючих вітчизняних синтетичних миючих засобів;

- уніфікація стендів обслуговування повітроочисників різної серії двигунів танків.

Таким чином, створення перспективних технологій технічного сервісу із застосуванням уніфікованого стенду промивки повітроочисників та розробка моделі майбутнього основного танка для СВ ЗСУ повинні відбуватись паралельно і стати основою стандартизації заходів сервісного технічного обслуговування в тому числі, системи живлення повітрям двигунів інших зразків озброєння.

УДК519.876.5

**Д'яков А.В.**, к.т.н., начальник науково-дослідного відділу (моделювання бойових дій) Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **МАТЕМАТИЧНЕ ПІДРУНТЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА JCATS У МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСІВ ЗБРОЙНОГО ПРОТИСТОЯННЯ**

Моделі бойових дій військ широко використовуються у оборонних відомствах провідних країн світу в ході підготовки військ та у дослідницьких цілях для підвищення обґрунтованості планів та програм розвитку та застосування збройних сил та підтримки прийняття рішень.

Теоретичною основою таких моделей є системи детермінованих диференціальних рівнянь. Такими загальновідомими диференціальними рівняннями є так звані ланчестерівські моделі.

Широке розповсюдження у Збройних Силах України при проведенні заходів бойової підготовки отримало спеціальне програмне забезпечення JCATS. Вказана імітаційна система з точки зору використання математичного апарату для формалізованого опису процесів ведення збройної боротьби представляє собою ієрархічну модель, яка складається з двох рівнів:

1 рівень – деталізований опис взаємодії на рівні окремих об'єктів з використанням методу статистичних випробувань (Монте-Карло).

При цьому враховуються: склад та тактико-технічні характеристики озброєння, засобів спостереження, тип боєприпасів та їх здатність до ураження, габарити об'єкту, діапазон можливих швидкостей руху об'єктів; вплив на процеси руху об'єктів, виявлення і ураження цілей характеристик місцевості, погодних умов, пори року, часу доби, а також впливу інших факторів (дим, шум, швидкість течії рік, глибина водних перешкод та характер дна, поповнення запасів, відновлення сил і засобів, втома особового складу, рівень його підготовки, застосування зброї масового ураження, вплив наслідків стрільби, стихійного лиха та інше).

2 рівень – опис взаємодії на рівні організаційних одиниць (UnitLevel), які визначаються як агрегативні системи, з використанням диференційних рівнянь Ланчестера. Агрегативні системи створюються від ланки відділення та вище.

Таким чином, в системі JCATS використовується ієрархічний підхід, де на нижньому рівні методом Монте-Карло імітується взаємодія окремих бойових одиниць, на середньому рівні взаємодія описується марковськими моделями, а на верхньому (агрегованому, детермінованому) рівні використовуються відповідно диференціальні рівняння Ланчестера. Над цими моделями, вводячи до них відповідні керуючі параметри, можна добудовувати задачі управління.

Звичайний бій описується системою диференційних рівнянь, в якому швидкість зміни чисельності військ кожної зі сторін визначається трьома факторами:

- операційними втратами (які пропорціональні кількості своїх військ);
- бойовими втратами (які пропорціональні кількості військ противника або добуток кількості військ обох сторін);
- вводом резервів (виводом резервів).

Моделі відрізняються врахуванням бойових втрат. Передбачається, що у звичайному бою кожна зі сторін в одиницю часу вражає кількість противників, що пропорційна чисельності своїх військ. Втрати противника залежать від інтенсивності вогню та концентрації військ, що відображається “змішаними” додатками.

Такий підхід зручний для опису реальних задач та більш адекватного обліку специфіки конкретної ситуації, що моделюється.

Аналогічно описується “партизанська” війна (тобто характер дій носять іррегулярний характер) та “змішана” війна.

Додавання у рівняння Ланчестера керованих змінних (що позначають введення резервів, розподіл сил та засобів та інш.) приводить вже до оптимізаційних моделей, тобто до задач оптимального управління.

Крім використання в JCATS багаторівневого моделювання, в якому на нижньому рівні методом Монте-Карло імітується взаємодія окремих бойових одиниць, а на верхньому агрегованому рівні використовуються диференціальні рівняння, існує велике різноманіття задач оптимізації розподілу сил оборони та нападу в рамках ланчестеровських моделей, тобто модель Ланчестера має багато варіацій та узагальнень, а саме:

- введення змінних (таких що залежать від часу) коефіцієнтів бойової ефективності;
- врахування особливості бойових дій різних типів – засідок, перестрілок, облоги та інш.;
- розгляд дискретних моделей залпового вогню;

- розгляд диференціальних ігор, в яких управлінням гравців є темпи вводу резервів, а критеріями ефективності різниця між чисельністю військ у заданий момент часу;
- аналіз моделей тривалих (багатостадійних) конфліктів з врахуванням вводу резервів;
- моделювання агрегованого опису театру воєнних дій, який складається з декількох областей, бій в кожній з яких описується квадратичним законом Ланчестера;
- моделювання збройних конфліктів з використанням декількох видів озброєння; та інші.

УДК 356.47

**Єманов В.В.**, к.військ.н., с.н.с., начальник факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Павлов Я.В.**, к.пед.н., заступник начальника факультету логістики з навчальної роботи – начальник навчальної частини, підполковник

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ НА ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Кількість пошкоджених зразків ОВТ, які будуть розвідані стаціонарними органами технічної розвідки (СТхР) з урахуванням часових показників, залежить від часу на виконання завдань з переміщення до пошкодженого зразка ОВТ, часу визначення його технічного стану та часу прийняття рішення на його відновлення.

Час, потрібний СТхР для виконання заходів з технічної розвідки по одному пошкодженому зразку ОВТ, визначають як суму середнього часу пересування від місця розташування органу ТхР до пошкодженого зразка ОВТ, часу оцінювання стану екіпажу та технічного стану пошкодженого зразка ОВТ, часу, який потрібний для прийняття рішення та доповіді пропозицій щодо відновлення пошкодженого зразка ОВТ. Час оцінювання стану екіпажу та технічного стану пошкодженого зразка ОВТ та час для прийняття рішення та доповіді пропозицій щодо відновлення пошкодженого зразка ОВТ з деякими припущеннями на сьогодні вважається рівним часу на проведення контрольного огляду зразка ОВТ, що становить: для танків - 30 хв; для БМП - 20 хв; для БТР - 15 хв, для автомобілів - 15 хв.

З метою підвищення оперативності проведення технічної розвідки пропонується для зменшення часу на пошук пошкодженого зразка ОВТ та оцінювання його технічного стану застосовувати БПЛА. При застосуванні БПЛА значним чином зменшується час на пошук, при поверненні БПЛА, є час на прийняття рішення щодо відновлення пошкодженого зразка ОВТ. При оцінці ступеня пошкодження зразка ОВТ з борту БПЛА, пропонується на карті місцевості відмічати послідовність евакуації (потрібна швидкість евакуації або взагалі необхідність). Послідовність евакуації залежить від ступеня пошкодження зразка ОВТ та відстані до противника. Застосування БПЛА дозволить зменшити час на технічну розвідку. Оптимізація діяльності органів технічної розвідки проводиться за рахунок рішення оптимізаційних задач (пошук найкоротшого маршруту евакуації, рішення транспортної задачі).

## **СИСТЕМА БОЙОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УГРУПУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Аналіз подій минулого десятиріччя дозволяє зробити висновок, що найбільший вплив на зміну форм і способів збройної боротьби поряд з глобалізацій результатів науково-технічної революції у військовій сфері мають тенденції виконання службово-бойових завдань у складі угруповань Національної гвардії України.

*Угруповання гвардії – зведені в певну систему, і розміщені (розгорнуті) відповідним чином в якому-небудь районі з'єднання, військові частини та підрозділи гвардії, спеціальних військ і тилу, призначених для виконання службово-бойових завдань за призначенням.*

*Складна система бойового забезпечення – це побудована за єдиним замислом і планом сукупність взаємодіючих, одночасно функціонуючих компонент та елементів (підрозділів), кожні з яких виконує одну чи декілька функцій розвідки та боротьби під час виконання службово-бойових завдань за призначенням.*

*Компоненти системи бойового забезпечення – це підсистеми розвідки, охорони, маскування, РХБЗ, РЕБ, хімічного та інженерного забезпечення службово-бойової діяльності гвардії.*

*Елементи системи бойового забезпечення – це військові формування, склади та інші органи з їх можливостями при конкретних умовах обстановки.*

Для опису та формалізації *складну систему* бойового забезпечення надають у вигляді

$$S = S(C, I, E, A^i, A^{ie}, A^{ei}),$$

де  $C = \{C_1, \dots, C_k\}$  – безліч компонент (component S);

$I = \{I_1, \dots, I_p\}$  – безліч внутрішніх елементів (internal S);

$E = \{E_1, \dots, E_q\}$  – безліч зовнішніх елементів (external S);

$A^i$  – відношення елементів (внутрішня структура S);

$A^{ie}, A^{ei}$  – відношення між елементами (структура зв'язків між внутрішніми та зовнішніми елементами S, навпаки).

*Структура системи бойового забезпечення – це взаємне розташування її елементів і сукупність зв'язків і відношень між ними, що забезпечують цілісність цієї системи та здатність військових формувань до виконання службово-бойових завдань з урахуванням основних властивостей взаємодіючих підсистем і елементів (підрозділів та їх можливостей) при визначених умовах обстановки та стану гвардії.*



Оцінка ефективності службово-бойових дій угруповання гвардії і у цілому функціонування складної системи здійснюється з урахуванням трьох аксіом:

- по-перше, озброєння та військова техніка має тактико-технічні характеристики;
- по-друге, військові формування мають можливості;
- по-третє система має властивості (ефект синергії, ієрархічність, емерджентність, ефективність і стійкість функціонування, адаптивність, оперативність, ешелонування, комунікативність, прихованість, рефлексивність, обґрунтованість, раціональність побудови структури, контрольованість тощо).

Практично підхід щодо аналізу та синтезу структури складної системи бойового забезпечення угруповання гвардії може бути реалізований під час навчань та в ході підготовці з метою обґрунтування компонент та елементів, структури складної системи бойового забезпечення, а також замислу службово-бойових дій військових частин і підрозділів, вироблення рекомендацій гвардії.

УДК 623.618:519.686

**Залкін С.В.**, к.військ.н., с.н.с., провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Сідченко С.О.**, к.т.н., с.н.с., докторант науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Хударковський К.І.**, к.т.н., доцент, с.н.с., старший науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ПЛАНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ВПЛИВІВ В ХОДІ СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ**

Нові виклики національній безпеці обумовлюють нагальну необхідність пошуку інструментарію, за допомогою якого стане можливою організація узгодженої взаємодії Міністерства оборони України з іншими військовими формуваннями та державними структурами, планування інформаційно-психологічних впливів (ІПВ) та здійснення ефективної протидії негативному інформаційно-психологічному впливу противника. Дієвим, адекватним та комплексним інструментарієм такої взаємодії виступає система стратегічних комунікацій.

Воєнна доктрина України визначає “стратегічні комунікації” як скоординоване і належне використання комунікативних можливостей держави – публічної дипломатії, зв’язків із громадськістю, військових зв’язків, інформаційних та психологічних операцій, заходів, спрямованих на просування цілей держави.

До основних завдань стратегічних комунікацій в Україні можуть бути віднесені:

а) у мирний час:

- накопичення, вивчення та аналіз інформації про потенційні об’єкти інформаційно-психологічного впливу;
- здійснення заходів, спрямованих на викриття воєнних, економічних, політичних та дипломатичних приготувань потенційного противника до агресії;

- розроблення пропозицій щодо здійснення ІПВ як адекватної відповіді на інформаційну агресію проти України;
  - підготовка і проведення заходів щодо створення позитивного міжнародного політичного іміджу України;
  - планування і проведення інформаційних заходів і спеціальних дій та організація їх всебічного забезпечення;
  - координація заходів щодо проведення наукових досліджень у сфері стратегічних комунікацій;
  - організація підготовки кадрів;
- б) в особливий період:
- проведення заходів для досягнення інформаційної переваги над противником, руйнування його систем управління;
  - підрив морально-психологічного стану армії противника та цільових аудиторій, які його підтримують;
  - створення та поглиблення суперечностей між політичними силами, окремими соціальними верствами, етнічними групами, армією і народом, офіцерським і рядовим складом збройних сил противника та цільових аудиторій, які його підтримують;
  - здійснення заходів з інформаційно-психологічного забезпечення дій власних військ.

Стратегічні комунікації передбачають підхід до побудови відносин на основі врахування національних, культурних та історичних особливостей. У воєнній сфері це означає узгодження заходів у сфері публічної дипломатії, зв'язків із громадськістю та інформаційно-психологічних операцій. Тож, при плануванні ІПВ повинна враховуватись сутність стратегічних комунікацій, яка полягає у тому, що сформульовані для різних цільових аудиторій меседжі не повинні суперечити один одному. З цієї точки зору, планування інформаційно-психологічного впливу набуває нового змісту, оскільки в сценарії його проведення повинна враховуватись значно більша кількість факторів та обмежень. Така багатооб'єктність і багатоаспектність, масштабність покриття (ураження) повинна поєднуватись із чітко визначеною спрямованістю і вибірковістю, що вимагає суттєвих змін у формуванні сценарію ІПВ.

Основні відмінності при формуванні сценарію інформаційно-психологічного впливу в ході реалізації стратегічних комунікацій стосуються необхідності врахування для всіх складових сценарію ІПВ потенційного впливу на неосновні цільові аудиторії та його наслідків для того впливу, що планується. При цьому, слід зважати, що основна цільова аудиторія може знаходитись у тісній взаємодії або у навколишньому оточенні інших потенційних цільових аудиторій. Тож, вихід із звичного стану та/або зміна поведінки (відношення) потенційних цільових аудиторій безпосередньо або опосередковано впливає на цільову аудиторію, що є об'єктом впливу.

Особлива увага повинна приділятися складанню соціально-психологічних портретів цільових аудиторій впливу та психологічних профілів окремих фізичних осіб – об'єктів потенційного нападу. Для цього використовуються дані соціологічних опитувань, статистичні дані, вивчається менталітет, панівні стереотипи, традиції і забобони. Про осіб, відповідальних за прийняття рішень, збираються та аналізуються біографічні дані, складаються психологічні портрети,

вивчаються схильності таких осіб, їх звички. Також визначаються модель поведінки, спосіб прийняття рішень, вивчається оточення.

Таким чином, на сьогоднішній день планування інформаційно-психологічних впливів та організація протидії інформаційно-психологічним впливам противника для захисту населення, у тому числі особового складу Збройних Сил та інших структур сектору безпеки і оборони, найбільш ефективними є в рамках системи стратегічних комунікацій.

УДК 355.433.3

**Запара Д.М.**, начальник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Бровко М.Б.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Мазін П.К.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ВІЙСЬК**

Під моделюванням структури інформаційно-аналітичної системи для управління технічним забезпеченням військ (далі – системи управління) розуміється розроблена прикладна теорія, яка дозволяє математично описувати модель і процедури її перетворення в термінах унарних та бінарних операцій, які пов'язують один або пару специфічних математичних об'єктів (операндів, операторів) з відповідними результатами операцій таким чином, що зберігається взаємно однозначна відповідність між математичною моделлю інформаційної структури у просторі моделювання та властивостями реальної структури системи управління технічним забезпеченням, які адекватно відображаються цією моделлю.

Оригіналом моделі структури системи управління є структура інформаційної системи у частині відображення її властивостей щодо передачі та обробки інформації між елементами цієї системи (джерелами та споживачами інформації, вузлами обробки інформації та ін.). При цьому будь-який елемент інформаційної структури (вузол структури) розглядається або як джерело, або як споживач інформації, або як вузол, що об'єднує функції джерела та споживача, або як замкнутий на себе вузол (що не має ні джерел, ні споживачів). Кожний умовний напрямок розповсюдження інформації (зв'язок) між джерелом та споживачем інформації завжди є орієнтованим від джерела до споживача. Він може характеризуватися або тільки фактом наявності чи відсутності безпосереднього зв'язку (наприклад, передається інформація чи ні, існує фізичний канал передачі даних чи ні та ін.), або величиною деякої досліджуваної характеристики інформаційної системи (затримка інформації, об'єм інформації, що передається, кількість інформаційних потоків, каналів передачі даних та ін.). Тільки у рамках цих властивостей модель структури системи управління відповідає своєму оригіналу.

Для вирішення цих проблем у якості основи математичної формалізації обрана матрична алгебра, до складу дозволених операцій (операторів) якої добавлені: деякі прямі бінарні операції з матрицями; специфічна операція градування елементів матриць; операція зчеплення (об'єднання) матриць у складову матрицю. У якості операндів виступають: матриці інцидентності джерел та споживачів інформації; вектори станів джерел та споживачів інформації; числа та матриці, які відображають кількісні характеристики (параметри) інформаційних структур. Відповідно до фізичного змісту оригіналу моделі структури системи управління та інформаційних процесів, що мають місце, всі операнди розглядаються як упорядковані множини, які містять тільки дійсні числа.

Таким чином, розроблений математичний апарат алгебраїчного представлення моделі інформаційної структури має чіткий фізичний зміст відповідно до моделі структури системи управління, що ним відображаються. Він дозволяє проводити синтез інформаційної структури системи управління, а за наявності відповідного програмного забезпечення і її візуалізацію, що суттєво підвищує здатність системи управління реалізувати покладені на неї функції.

УДК 358.4 : 656.7

**Захарченко І.В.**, к.т.н., викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Колесник А.В.**, співробітник Кіровоградської льотної академії НАУ

### **МОДЕЛЮВАННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ АВІАДИСПЕТЧЕРОМ ПРИ ВИНИКНЕННІ ОСОБЛИВОГО ВИПАДКУ В ПОЛЬОТІ – ВІДМОВА ДВИГУНА НА ПОВІТРЯНОМУ СУДНІ**

При виникненні особливого випадку в польоті – відмові двигуна на повітряному судні між екіпажем повітряного судна та диспетчером можуть виникати декілька типів ситуацій, щодо прийняття рішення стосовно якнайшвидшого та безпечного вирішення проблеми. Аналіз та детальне вивчення таких ситуацій в подальшому допоможуть екіпажу – приймати та аналізувати, а диспетчеру – надавати екіпажу прогнозовані правильні рекомендації щодо виходу з даної ситуації з урахуванням критичного часу польоту.

Детальне вивчення даних ситуацій дозволило розробити узагальнену модель прийняття рішень екіпажем та диспетчером при відмові двигуна на ПС в польоті. Дана модель побудована з використанням продукційного підходу до виводу знань у вигляді сукупності лінгвістичних висловлювань типу “ЯКЩО <умова>, то <дія>” та представлена у вигляді таблиці рішень. На основі даної моделі розроблено схему визначення прийняття рішень щодо подальшого продовження польоту при відмові двигуна на ПС.

Отримані результати дозволяють розробити рекомендації по вдосконаленню технологій роботи авіадиспетчера управління повітряним рухом при виникненні особливого випадку в польоті – відмова двигуна на ПС, а також створити систему підтримки прийняття рішень.

**Іванець Г.В.**, к.т.н., доцент, докторант Національного університету цивільного захисту України; **Горелишев С.А.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності НГУ науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЯК СКЛАДНИЙ СИСТЕМНИЙ ПРОЦЕС СУМІСНОГО ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ РЕАГУВАННЯ**

Практика останніх років наочно показує сильний негативний вплив на економіку країн різноманітних надзвичайних ситуацій, що вимагає адекватного реагування сил цивільного захисту, Національної гвардії та інших силових відомств щодо попередження або ліквідації їх наслідків з найменшими втратами. Аналіз фактографічної інформації про надзвичайні ситуації в Україні показав, що протягом останніх років спостерігається стійка тенденція до зменшення загальної кількості надзвичайних ситуацій та їх складових відповідно за видами, рівнями і регіональним розподілом, але рівень наслідків від них залишається практично незмінним та досить високим для більшості регіонів України. Так, наприклад, тільки за останні 5 років в державі сталося 795 НС, внаслідок яких загинуло 1266 людей, постраждало 5213 людей, завдано матеріальних збитків державі майже на 1599 млн. грн. Наявність в Україні значних територій з несприятливим природним впливом та схильністю до проявів небезпечних природних явищ підсилює гостроту проблеми забезпечення національної безпеки держави з метою сталого розвитку країни. Тому зниження кількості надзвичайних ситуацій, зменшення числа загиблих та постраждалих, а також скорочення збитків є складною науково-практичною проблемою, вирішення якої може бути одержано лише на основі використання системного підходу. Без використання системного підходу вирішення зазначеної проблеми буде однобічним і недостатньо ефективним. Про це свідчать щорічні дані щодо надзвичайних ситуацій в Україні. Разом з тим світовий досвід показує, що краще попередити надзвичайні ситуації, ніж боротися з їх наслідками. При цьому попередження надзвичайних ситуацій розглядається у якості першочергового кроку при забезпеченні національної безпеки держави. У зв'язку зі складністю, великим різноманіттям, значною невизначеністю процесів та їх взаємозв'язків, що призводять до виникнення надзвичайних ситуацій, використання відомих аналітичних методів і підходів суттєво обмежують потенційні можливості щодо вирішення проблеми попередження надзвичайних ситуацій. На сучасному етапі попередження надзвичайних ситуацій повинне розглядатися як складний системний процес, що має багаторівневу структуру з відповідними взаємозв'язками та властивостями. Це означає, що попередження надзвичайних ситуацій в першу чергу слід розглядати як складний сумісний процес запобігання та пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій. При цьому запобігання надзвичайних ситуацій повинне бути спрямованим на

регулювання техногенної, природної та соціальної безпеки, оцінку загрози виникнення та реагування на надзвичайні ситуації. Процес пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій повинен бути спрямований в першу чергу на забезпечення готовності реагування підрозділів цивільного захисту ДСНС України, Національної гвардії України та інших силових відомств. Разом з тим готовність до реагування повинна бути адекватною рівням та характеру загроз від надзвичайних ситуацій. Слід зазначити, що на теперішній час підрозділи цивільного захисту розподілені по території України в межах відповідних адміністративно-територіальних одиниць. При цьому кожній з них властиві різні рівні техногенної, природної та соціальної небезпек. Не врахування цього практично обмежує можливості щодо забезпечення готовності реагування підрозділів цивільного захисту адміністративно-територіальних одиниць на різні рівні надзвичайних ситуацій.

Таким чином, на теперішній час попередження надзвичайних ситуацій слід розглядати як складний системний процес, пов'язаний з сумісним виявленням загрози їх виникнення та забезпеченням готовності підрозділів реагування. Однак відомі методи попередження надзвичайних ситуацій володіють обмеженими можливостями щодо сумісного виявлення загроз їх виникнення та оцінки готовності підрозділів реагування. Це породжує протиріччя – з одного боку це необхідність розглядати попередження надзвичайних ситуацій як складний системний процес, пов'язаний з сумісним їх виявленням та забезпеченням готовності реагування, а з другого боку – обмежені можливості для цього наявних методів. Перспективним напрямком розв'язання цієї проблеми є розробка комбінованих методів попередження надзвичайних ситуацій шляхом сумісного прогнозування їх кількості та оцінки готовності підрозділів реагування.

УДК 355/359.07

**Кайдалов Р.О.**, д.т.н., доцент, начальник кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативного-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник, **Торяник Д.О.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ПРОБЛЕМИ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У НГУ**

Проведена в рамках комплексного огляду сектору безпеки і оборони оцінка стану воєнної безпеки держави, а також набутий досвід участі Збройних Сил України (ЗСУ), підрозділів Національної гвардії України (НГУ) на ранніх стадіях антитерористичної операції (АТО), операції об'єднаних сил (ООС) виявили низку проблем функціонування сил оборони в умовах існуючих та потенційних загроз, зокрема:

- відсутність ефективної об'єднаної системи логістики, яка здатна підтримувати роботу всіх складових сил оборони;

- критично низький рівень оперативних запасів матеріально-технічних засобів;
- відсутність автоматизованої системи управління у сфері матеріально-технічного забезпечення.

Відповідно до вимог Стратегічного оборонного бюлетеня України, введеного в дію Указом Президента України від 06 червня 2016 року №240/2016, стратегічною ціллю №4 якого є створення об'єднаної системи логістики, здатної надати підтримку всім компонентам сил оборони. Реформування всієї системи матеріально-технічного забезпечення (МтЗ) Збройних Сил України, Національної гвардії України планується здійснюватися з урахуванням потреб інших складових сил оборони. Очікуваним результатом стратегічної цілі №4 є:

- створення єдиної ефективної системи логістики сил оборони відповідно до керівних положень, стандартів та інструкції НАТО з логістики;
- забезпечення управління логістичним забезпеченням сил оборони;
- утримання запасів МтЗ відповідно до норм, що забезпечують виконання завдань за призначенням у мирний та воєнний час (особливий період).

Досягнення цієї стратегічної цілі буде здійснюватися шляхом реалізації оперативної цілі №4.1 “Удосконалення логістичного забезпечення сил оборони”, результатом якої є:

- створення єдиної ефективної системи логістики і постачання сил оборони як у мирний час, так і в особливий період;
- запровадження сучасних систем і технологій всебічного забезпечення військ (сил);
- автоматизація процесу управління та обліку озброєння та військової техніки, військово-технічного майна;
- упровадження J-структури органів військового управління відповідно до стандартів НАТО, що відповідають за логістичне забезпечення Збройних Сил України.

Але, хотілось би зауважити, що для досягнення вимог Стратегічного оборонного бюлетеня України, необхідно проаналізувати особливості та проблемні питання логістичного забезпечення Національної гвардії України.

В Національній гвардії України відсутні чіткі обґрунтовані підходи, які обумовлюють перехід до єдиної системи логістики сил оборони. Відсутність нормативно-правової бази, яка допомагала врегульовувати ці питання. Наприклад, в Збройних силах України для виконання вимог стратегічного оборонного бюлетеня був виданий наказ про затвердження основних положень логістичного забезпечення, на основі якого була створена тимчасова настанова з питань логістичного забезпечення.

Перелічені проблемні питання вимагають проведення комплексу заходів, у тому числі, досліджень питань обґрунтування раціональної системи логістики НГУ з урахуванням особливостей функціонування її частин і з'єднань.

**Калачова В.В.**, к.т.н., с.н.с., доцент, старший науковий співробітник наукового центру Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Гриценко Л.А.**, науковий співробітник наукового центру Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, майор, **Грідіна В.В.**, науковий співробітник наукового центру Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, майор, **Сальна Н.Є.**, молодший науковий співробітник наукового центру Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, капітан

## **ШЛЯХИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ**

Аналіз ведення збройної боротьби підчас антитерористичної операції (АТО) та об'єднаних сил оборони (ОСО) на сході України свідчить про те, що у сучасній війні, в тому числі і інформаційній, досягнення успіху можливе лише за рахунок спільних зусиль всіх сил і засобів цієї боротьби, комплексним їх застосуванням в усіх сферах військової та цивільної діяльності.

Складність організації, підтримання взаємодії і управління у збройній боротьбі виникає внаслідок участі в ній великої кількості різнорідних сил і засобів, необхідності узгодження їх дій за часом, завданнями та об'єктами на великому просторі та в стислі терміни. Від органів управління різного рівня потрібне ретельне планування та узгодження питань підготовки ведення вказаних форм бойових дій, сил і засобів різних родів військ, підтримання між ними постійного зв'язку, управління та надійної координації дій, і в першу чергу, злагодженої роботи всіх складових логістичного забезпечення з її інформаційною складовою.

Тому, однією з актуальних проблем теорії воєнного мистецтва є розробка основних положень підготовки і ведення бойових дій проти агресора з визначенням і науковим обґрунтуванням рекомендацій щодо основних складових форм збройної боротьби (бойового застосування військ (сил)). Однією з найважливіших з цих складових є процедура оцінки ефективності логістичних інформаційних систем (ЛІС) військового призначення.

У проведеному науковим центром університету аналітичному дослідженні, щодо розробки основних положень підготовки і ведення бойових дій підчас участі в збройних конфліктах (операціях) в рамках однієї з поточних науково-дослідних робіт, розглядаються проблеми оптимізації управління логістичними інформаційними системами військового призначення в класі задач, що вирішуються методами теорії систем масового обслуговування (СМО). В роботі наводяться приклади побудови математичних моделей і розробки алгоритмів ефективного квазіоптимального управління логістичними інформаційними системами.

Структура логістичної інформаційної системи як системи масового обслуговування може бути охарактеризована наступним чином:

$$S_{\text{осн}} = \langle I_{\text{вх}}, I_{\text{вих}}, T_{\text{об}}, N_{\text{об}}, P_{\text{об}} \rangle,$$

де  $I_{\text{вх}}$  – вхідний потік вимог,  $I_{\text{вих}}$  – вихідний потік обслугованих вимог,  $T_{\text{об}}$  – тривалість обслуговування,  $N_{\text{об}}$  – кількість обслуговуючих приладів,  $P_{\text{об}}$  – дисципліна (стратегія) обслуговування.



Для оцінки якості функціонування логістичної інформаційної системи були використані наступні показники:  $\bar{n}$  - середнє число повідомлень в секунду, що надходять на обслуговування (інтенсивність вхідних потоків заявок  $\lambda$ );  $\bar{t}_s$  - середній час обслуговування в секундах (зворотна величина інтенсивності обслуговування  $\bar{t}_s = \frac{1}{\mu}$ );  $\rho = \bar{n} \bar{t}_s$  - коефіцієнт використання обладнання;  $\bar{w}$  - середнє число повідомлень, які чекають на обслуговування в даний момент часу  $s$ ;  $\bar{g}$  - середнє число повідомлень, які чекають на обслуговування і обслуговуються системою в даний момент часу;  $\bar{t}_w$  - час очікування повідомленням обслуговування;  $\bar{t}_g$  - час, що витрачається повідомленням на очікування обслуговування. Середньостатистичні значення цих показників істотно залежать від закону розподілу заявок, що надходять на обслуговування.

Результати моделювання показують, що при 80% завантаженні устаткування довжина черги при обслуговуванні абонентів починає катастрофічно рости. В цьому випадку незначне збільшення або зменшення трафіку (інтенсивності потоку вимог, які входять) призводить або до значних черг, або до різкого спаду продуктивності системи. Якщо коефіцієнт використання устаткування дорівнює  $\rho = 50\%$ , то збільшення вхідного трафіку на  $x\%$  призводить до збільшення розмірів черги на  $(4\bar{t}_s) x\%$  для експоненціального закону розподілу. Якщо коефіцієнт використання устаткування дорівнює 90%, то збільшення розміру черги дорівнює  $(100\bar{t}_s) x\%$ , тобто в 25 разів більше. Незначне збільшення навантаження при 90% -му використанні обладнання призводить до 25-кратного збільшення розмірів черги в порівнянні з випадком 50% -ного використання обладнання. Аналогічно змінюється час перебування в черзі.

Таким чином, в роботі доведено, що при проектуванні ЛІС військового призначення в умовах збройної боротьби доцільно коефіцієнт використання обладнання приймати близько  $\rho = 0,5 - 0,7$ .

УДК.004.4

**Камак Д.О.**, начальник науково-дослідного відділу Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник, **Руденко О.В.**, начальник науково-дослідної лабораторії Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, полковник, **Скиба О.В.**, науковий співробітник науково-дослідного відділу Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки

## **НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ НА СТАДІЇ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ НА ЗРАЗКИ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ (СПЕЦІАЛЬНОЇ) ТЕХНІКИ**

Останнім часом продукція оборонного призначення – зразки озброєння та військової (спеціальної) техніки (далі – ОВ(С)Т)– все частіше випускається з

програмними засобами(далі – ПЗ), що забезпечує її функціонування (у т.ч. взаємосумісність з іншими засобами) та керування нею.

Відповідно до нормативно-правових актів, що зокрема діють у Збройних Силах, ПЗ, інформаційні та розрахункові задачі, як і зразки ОВ(С)Т, є об'єктами науково-технічного супроводження (далі – НТС).

НТСПЗ здійснюється протягом життєвого циклу ОВ(С)Т, що охоплює стадії задуму (ідеї створення), розроблення, виробництва, використання і підтримки.

НТСПЗ на стадії розроблення нерозривно поєднана та обумовлена проведенням попереднім аналізом та прийнятими рішеннями та на стадії задуму. При цьому розробник спільно з замовником повинні визначитися не тільки з майбутніми технічними характеристиками зразка, що розроблятиметься, а й з потребою та можливістю встановлення на нього ПЗ і його основними завданнями.

Для цього здійснюється обґрунтування необхідності і можливості створення ПЗ з необхідними функціями, проводяться додаткові дослідження (у т.ч. з вивченням досвіду провідних виробників продукції оборонного призначення та ПЗ), обирається та детально розглядається не менше 3-5 варіантів можливих рішень. В подальшому здійснюється остаточний вибір оптимального (раціонального) варіанту побудови ПЗ та його складу, з перспективою проведення update.

Надалі, при формуванні вихідних вимог до виробу ОВ(С)Т, визначаються конкретні завдання, що покладатимуться на ПЗ, та вимоги до нього.

В залежності від призначення, типу, характеристик, складності виконання зразка ОВ(С)Т, до можливостей ПЗ можуть висуватися наступні вимоги:

- здатність безперебійного керування основними функціями і параметрами зразка;

- можливість проведення розрахунків з заданою точністю і відображення з відповідною якістю;

- здатність ідентифікації об'єктів (цілей), визначення їх характеристик;

- визначення місцезнаходження об'єктів, відстані, напряму;

- пристосованість до оперативної та гнучкої зміни конфігурації інформаційної системи (підсистеми), що охоплює декілька технічних засобів;

- забезпечення сумісності з іншими технічними пристроями (системами/підсистемами), оперативний обмін даними з ними;

- забезпечення відповідного ступеню захисту зразка, системи/підсистеми від некоректних, хибних даних, шкідливих ПЗ та дотримання вимог щодо охорони державної таємниці;

- забезпечення автономної дії зразка, відповідно до попередньо отриманих команд, при збої або втраті керування з автоматизованого робочого місця;

- відповідність державним стандартам, ергономічним нормам тощо.

Можуть висуватися й інші вимоги, що обумовлені особливостями застосування конкретного зразка з ПЗ.

На стадії розроблення проводяться наступні заходи, що пов'язані з процесом розроблення і коригування ПЗ:

- уточнення та затвердження документації на розроблення ПЗ (технічне завдання, постановка задачі та ін.);

- розроблення структури виробу ОВ(С)Т, як системи в цілому, яка складається із елементів апаратної складової, ПЗ, персоналу та взаємозв'язків між ними;

- розроблення складових ПЗ та програмного продукту в цілому (при цьому розробники повинні враховувати, що ПЗ, встановлене на зразки ОВ(С)Т, за можливості, повинно бути адаптоване для використання у складних бойових метеоумовах, різних режимах освітленості, бути максимально зрозумілим та прийнятним для швидкого опанування особовим складом);

- відпрацювання експлуатаційної документації на ПЗ;

- встановлення ПЗ на зразок (зразки) та його налаштування;

- тестування ПЗ у всіх режимах роботи зразка ОВ(С)Т;

- внесення відповідних змін у ПЗ та експлуатаційну документацію (при виявленні недоліків у функціонуванні ПЗ);

- отримання експертного висновку щодо відсутності у ПЗ незаявлених функцій, які можуть спричинити втручання у роботу зразка (якщо за допомогою ПЗ передбачається обробка інформації з обмеженим доступом);

- попередні (відомчі, міжвідомчі, державні) випробування зразків з обов'язковою перевіркою працездатності ПЗ;

- визначення заходів з інформаційно-аналітичної підтримки ПЗ та робіт з його можливого подальшого удосконалення та оновлення.

Більшість перерахованих заходів проводиться персоналом зі складу розробників (програмістів). Проведення експертизи на відсутність у ПЗ незаявлених функцій проводиться відповідним уповноваженим державним органом, на якого покладаються зазначені функції.

Результатом НТС на стадії розроблення, що впливає на розроблення ПЗ є:

- уточнені основні тактико-технічні характеристики зразка та/або вимоги до нього;

- проект структури виробу ОВ(С)Т;

- результати пробного тестування ПЗ;

- виготовлений зразок зі встановленим та налаштованим ПЗ;

- експлуатаційна документація;

- експертний висновок про відсутність незаявлених функцій у ПЗ (за потреби).

УДК 355.65

**Каплун Є.О.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ СИНТЕЗУ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

У теперішній час йде процес формування національних безпекових та оборонних спроможностей, що дадуть змогу відновити територіальну цілісність України у межах міжнародно визнаного державного кордону України. Згідно Стратегічного оборонного бюлетеня України введеного в дію Указом Президента

України від 06 червня 2016 року № 240/2016, а саме з метою реалізації її 4 стратегічної цілі повинна бути створена об'єднана система логістики та система медичного забезпечення здатна надати підтримку всім компонентам сил безпеки та оборони шляхом уніфікації номенклатури та норм їх забезпечення, за винятком спеціальної номенклатури. Реформування діючої системи матеріально-технічного забезпечення головним компонентом якої є Збройні Сили України, буде відбуватися з урахуванням потреб інших складових безпеки та оборони у результаті чого буде створена єдина ефективна система логістики, що забезпечуватиме виконання завдань за призначенням у мирний та воєнний час (особливий період).

Виходячи з вище сказаного можна зробити висновок, що оскільки Національна гвардія України є складовою сектору безпеки та оборони держави її система логістичного забезпечення буде підсистемою загальної системи логістичного забезпечення Збройних Сил України та інших складових сектору безпеки і оборони.

Роблячи висновок можна сказати що система логістичного забезпечення Національної гвардії України в умовах мирного та воєнного часу (особливого періоду) повинна мати синергетичний ефект взаємодії між компонентами та елементами своєї системи та компонентами й елементами системи логістичного забезпечення Збройних Сил України та інших складових сектору безпеки і оборони за такими основними напрямками:

- забезпечення достатності сил для виконання завдання за призначенням, узгодженість дій військ (сил), виключення дублювання і функцій управління;

- реалізація єдиного методичного підходу до синтезу структури система логістичного забезпечення, застосування сучасного спеціального програмного забезпечення, математичних моделей і задач для підтримання рішень у реальному масштабі часу, створення на пунктах управління всіх рівнів єдиного фонду оперативно-тактичної обстановки;

- побудова раціонального варіанта структури системи під час переходу до штатів воєнного часу, систематизації знань, досвіду і розвиток оперативно-тактичного мислення командирів, організації інформаційно-психологічної боротьби, забезпечення своєчасності реагування на зміну обстановки та можливих стресових обставин, складних умов у ході ведення бойових дій, підвищення мобільності дій сил (військ) за рахунок скорочення часу на маневр, урахування особливостей усебічного забезпечення дій військ (сил), дотримання необхідного балансу часу вироблення замислу дій в умовах їх швидкоплинності та труднощів усебічного оцінювання обстановки, її узагальнення тощо.

Отже, якщо система логістичного забезпечення буде відповідати вище перерахованим вимогам, то вона під час її синтезу одночасно враховуватиме склад і характеристики її компонентів та елементів, їх взаємозв'язки й параметри, властивості, показники та критерії якості. Проте методологічні основи в цьому напрямку значною мірою обмежені. Саме це і є приводом удосконалення методологічних основ синтезу системи логістичного забезпечення та її складової, тобто постановки задачі синтезу, адже виникнення проблемної ситуації цьому передуює.

УДК (351.86 + 349) : 359.2

**Карманний Є.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри трудового права (циклова комісія з цивільної безпеки) Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, **Валько К.С.**, студент 6 курсу господарсько-правового факультету Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

## **ВІЙСЬКОВО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ВМС УКРАЇНИ У КЕРЧЕНСЬКІЙ ПРОТОЦІ 25 ЛИСТОПАДА 2018 РОКУ**

Українські малі броньовані артилерійські катери (МБАК) вітчизняного проекту “Гюрза-М” “Бердянськ” і “Нікополь”, а також рейдовий буксир “Яни Капу” 25.11.2018 р. здійснювали перехід з порту Одеси до Маріуполя.

Важливим міжнародним документом, яким постійно оперує наша держава є Договір між Україною та Російською Федерацією (РФ) про співробітництво у використанні Азовського моря і Керченської протоки від 24.12.2003 р. Відповідно статті 1 цього Договору, - Азовське море та Керченська протока історично є внутрішніми водами України і РФ, які розмежовуються лінією державного кордону, і регулюються угодою між Сторонами. Статтею 2 цього договору передбачено, що “торговельні судна та військові кораблі, а також інші судна під прапором України або РФ, що експлуатуються в некомерційних цілях, користуються в Азовському морі та Керченській протоці свободою судноплавства”.

Ще більш важливим документом є Конвенція Організації Об’єднаних Націй (ООН) з морського права від 10.12.1982 р. (далі – Конвенція). У ст. 44 Конвенції вказується: “Держави, що межують з протоками, не повинні перешкоджати транзитному проходу і мають відповідним чином сповіщати про будь-яку небезпеку для судноплавства. Не допускається призупинення транзитного проходу”.

Про перехід російська сторона була заздалегідь поінформована відповідно до міжнародних правил, для забезпечення безпеки судноплавства. Керуючись зазначеним, можливо зробити висновок, що РФ порушила не тільки встановлені домовленості з Україною, а й правила міжнародного морського права.

Важливе значення для встановлення “миру на Азовському морі” мало визначення морських кордонів, на чому найбільше наполягала РФ. Згідно ст. 12 Конвенції, територіальні води повинні займати не більше 12 миль (22,2 км). На противагу цьому “країна – агресор” заявила про інший розмір цих вод.

У Конвенції визначено, який прохід суден визначається порушенням. На підставі ч. 2 ст. 19 вище зазначеного акту, прохід іноземного судна вважається таким, що порушує мир або безпеку прибережної держави, якщо в територіальному морі воно здійснює наступне: загрозу силою або її застосування проти суверенітету, територіальної цілісності держави або будь-яким іншим чином на порушення принципів міжнародного права, втілених у Статуті ООН; будь-які маневри або навчання із зброєю; навантаження / розвантаження будь-якого товару, посадку / висадку будь-якої особи, всупереч митним, фіскальним, імміграційним або санітарним законам держави; будь-який акт навмисного і серйозного забруднення всупереч Конвенції; проведення дослідницької або гідрографічної діяльності; будь-який акт, спрямований на створення перешкод функціонуванню будь-яких систем зв'язку, споруд, установок прибережної держави.

Вище перелічені дії українські моряки не скоювали, а реалізовували право на мирний прохід по морю.

Перш ніж напасти на українські кораблі, російські силовики фізично перекрыли Керченську протоку поставленим впоперек судном. У Федеральній службі безпеки РФ заявили, що українські військові кораблі “неправомірно зайшли в тимчасово закрити акваторію територіального моря РФ” і продовжили рух до Керченської протоки. Спостерігаючи це, корабельна група ВМС України почала рух на вихід з Керченської протоки. У відповідь російські кораблі та катери розпочали переслідування та в ультимативній формі вимагали зупинитися під загрозою застосування зброї. Далі МБАК “Бердянськ” та “Нікополь” були обстріляні та пошкоджені, втратили хід. Рейдовий буксир “Яни Капу” протаранений російським військовим кораблем й був вимушений зупинитися. Варто зазначити, що під час перехоплення звучить наказ атакувати українські судна, а у радіоефірі росіянами використовується ненормативна лексика. Наші три плавзасоби захоплено росіянами. Всі члени екіпажів були захоплені, серед яких 6 – поранені. РФ намагалась засудити моряків за “порушення кордонів морської зони”, представляючи їх дії як “небезпечну провокацію з боку України”.

В ході протистояння, наші катери вміло маневрували і ухилялися від спроб росіян зробити таран. Захоплення українських МБАК стало можливим лише після відкриття вогню. Українські катери обстрілювали зброєю різного калібру. На знімках, що опубліковані ЗМІ, видно попадання в рубку й моторний відсік, які мають бронювання сталлю, товщиною 5-10 мм. Основної шкоди було завдано вогнем калібру 30-мм і 12,7-мм з близької відстані.

Наступного дня, 26.11.2018 р., в дію введено воєнний стан до 27.12.2018 р. в 10 Східних та Південних областях, розташованих уздовж російського кордону і придністровської ділянки українсько – молдовського кордону, а також вздовж узбережжя Чорного і Азовського морів. Окрім встановлення воєнного стану, реакція на зазначені події мала місце й на міжнародному рівні - 25 листопада Україна звернулася до Ради безпеки ООН через напад російських кораблів.

**Висновки.** Провівши військово-правовий аналіз виконання службово-бойових завдань ВМС України у Керченській протоці 25.11.2018 р. за чинними нормативно – правовими актами, інформацією ЗМІ, представників органів державної влади України та з боку РФ, можливо зробити наступні висновки:

1. Ніякої військової та іншої доцільності таранити українській буксир не було, “Яни Капу” майже стояв на місці і не намагався втекти. Це “геройство” росіян виглядало як помста психічно неврівноваженого капітана прикордонного сторожового корабля (ПСКР) РФ “Дон”.

2. МБАК “Гюрза-М” підтвердили заявлені характеристики броні, здатної витримувати калібр зброї 5,45; 7,62; 12,7-мм на відстані більше 500 метрів.

3. ПСКР РФ “Дон” в 5,4 рази важче “Яни Капу” і таранити маючи таку перевагу, - як мінімум не порядно. Де ж славнозвісна “честь російського офіцера“?

4. РФ вкотре повела себе як агресор і порушник міжнародного права. Таран кораблем РФ буксиру “Яни Капу” підпадає під ознаки акту агресії відповідно до пункту d ст. 3 Резолюції № 3314 Ген. Асамблеї ООН від 14.12.1974 р., а саме: акт агресії – це напад збройними силами на морські сили іншої держави.

5. Росіяни самі ж підтверджують факт піратства у своїх ЗМІ - таран буксиру поза 12-мильною зоною.

6. РФ створює невідгідні й нечесні умови, що торгувати з портами Азовського моря стає збитково й небезпечно.

7. Українські військові моряки поводитись гідно, професійно, мужньо, злагоджено і дисципліновано, та достойні поваги українського народу.

8. Україна повинна і в подальшому докладати максимум політико-дипломатичних та інших зусиль для визволення військовополонених і незаконно затриманих наших громадян; продовжувати долучати міжнародні установи, компетенцією яких передбачено розгляд конфліктів між двома країнами.

УДК (349 + 004.9) : 351

**Карманний Є.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри трудового права (циклова комісія з цивільної безпеки) Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, **Ковжого С.О.**, к.х.н., доцент, доцент кафедри трудового права (циклова комісія з цивільної безпеки) Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, **Рибалко В.В.**, студентка 6 курсу Інституту підготовки кадрів для органів юстиції України Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРАВООХОРОННИМИ ОРГАНАМИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

Останнім часом все більше фахівців, в першу чергу, у галузі інформаційних технологій підіймають дуже важливі питання захисту об'єктів критичної інфраструктури. Термін “критична інфраструктура” введено у провідних країнах задля систематизації об'єктів, втрата або порушення нормального функціонування яких призведе до значних або непоправних негативних наслідків для національної безпеки. А провідну роль у забезпеченні національної безпеки відіграють сучасні реформовані правоохоронні органи України. Тому організаційно-правові питання застосування інформаційних технологій правоохоронними органами для захисту об'єктів критичної інфраструктури є вкрай актуальними.

У сучасному розумінні, під критичною інфраструктурою розуміють об'єкти, які є стратегічно важливими у сфері економіки, держави, суспільства і населення. При порушенні нормальних умов безпеки та експлуатації даних об'єктів, може бути завдана значна шкода суспільству. До об'єктів критичної інфраструктури відносять транспорті та енергетичні мережі, системи міжбанківських розрахунків і телекомунікації, а також об'єкти, необхідні для функціонування органів державної влади, служби реагування на надзвичайні ситуації та екстреної допомоги населенню, системи життєзабезпечення мегаполісів та ряд інших.

Важливість поставленого питання полягає у тому, що захист критичної інфраструктури є найважливішим питанням для безпеки та оборони України, оскільки неправильне їх функціонування може зашкодити населенню та національним інтересам держави. Тому виникає необхідність створення законодавчих актів, а також органів, які мають компетенцію на здійснення захисту об'єктів критичної інфраструктури в інтересах національної безпеки України.

Першим важливим документом у цій галузі є Указ Президента України “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року “Про Стратегію національної безпеки України”. Відповідно до цього Указу Президента

щодо стратегії національної безпеки, визначені військово-політичним керівництвом країни й постають на порядок денний наступні проблеми загрози стратегічних об'єктів: критична зношеність основних фондів об'єктів інфраструктури України та недостатній рівень їх фізичного захисту; недостатній рівень захищеності критичної інфраструктури від терористичних посягань і диверсій; неефективне управління безпекою критичної інфраструктури і систем життєзабезпечення.

Тому, проаналізувавши визначені в Указі Президента проблеми загрози стратегічних об'єктів, був прийнятий другий важливий для держави нормативно-правовий акт. А саме, - Кабінетом Міністрів 06 грудня 2017 року було ухвалено Концепцію створення державної системи захисту критичної інфраструктури України. Створення зазначеної системи захисту спрямоване на забезпечення стійкості критичної інфраструктури до загроз усіх видів, включаючи загрози техногенного, природного, соціально-політичного і військового характеру; загрози, спричинені протиправними діями та будь-якими їх комбінаціями тощо.

Необхідно підкреслити, що в сучасних умовах організаційно-правових питань застосування інформаційних технологій для захисту об'єктів критичної інфраструктури термін “критична інфраструктура” став тотожним терміну “інформаційна інфраструктура”. Зараз джерелом загроз постає не тільки незадовільний стан інфраструктурних мереж (їх висока зношеність, аварійність) та вплив природних факторів (карсти, зсуви, підтоплення тощо), а ще і комплекс економічних факторів, що проявляються через незацікавленість операторів таких мереж поліпшувати ситуацію. В цілому це впливає на неефективне управління безпекою критичної інфраструктури, зокрема, систем життєзабезпечення. Так, суттєвою є загроза припинення надання життєво важливих послуг для населення через невирішені питання розрахунків між операторами інфраструктурних мереж та їх компаніями-постачальниками. В групу зловмисних дій включають також загрози, спричинені діяльністю злочинних угруповань і розвідувальних служб інших країн на території України, що спрямовані на нанесення шкоди об'єктам критичної інфраструктури.

Світовий досвід показує, що ефективно вирішити організаційно-правові питання застосування інформаційних технологій правоохоронними органами для захисту об'єктів критичної інфраструктури дозволяє застосування технологій, розгалуженої мережі, й, навіть можна сказати, – способу життя, що втілена у концепції “Smart City” (“розумне місто”). Радує той факт, що станом на 2019 рік, вже 9 міст України запустили повний контур елементів системи Smart City, який, в тому числі, на принципово іншому рівні дозволяє правоохоронним органам швидко ідентифікувати й відслідковувати підозрілих осіб, автомобілі, попереджувати про небезпеки масових заворушень, накопичення критичного людського натовпу чи завантаженості автомагістралі, автоматично сигналізувати про пожежну, транспортну або терористичну небезпеку, та багато іншого.

Таким чином, в якості висновку необхідно зазначити, що захист об'єктів критичної інфраструктури є важливим та пріоритетним для інтересів держави. Об'єктами такого сектору є підприємства та установи, які стратегічно важливі для функціонування економіки і безпеки держави, суспільства та населення, виведення з ладу або руйнування яких може мати вплив на національну безпеку та оборону,



природне середовище, призвести до значних матеріальних та фінансових збитків, людських жертв. І організаційно-правові питання застосування інформаційних технологій правоохоронними органами для захисту об'єктів критичної інфраструктури сьогодні можуть бути більш ефективно вирішені шляхом застосування технологій Smart City.

УДК 007.51.001.63:331.101.1

**Квітковський Ю.В.**, начальник відділу охорони праці ТОВ “Харківський електро-машинобудівний завод”

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З УРАХУВАННЯМ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БРОНЕЖИЛЕТУ**

У доповіді наводяться пропозиції щодо можливого складу комплексу ранкової фізичної зарядки військовослужбовців, що включає в себе спеціальні вправи, спрямовані на розвиток певних груп м'язів, які включаються у роботу при носінні бронежилету.

Бронежилет сьогодні є невід'ємним елементом спорядження як для військовослужбовців, так і для співробітників силових структур. Можна сказати, що термін “бронежилет”, особливо для засобів 4-6 класів захисту, вже є не зовсім доречним. Скоріше, цей елемент захисного спорядження доречніше називати “обладунком”.

Одним з ергономічних параметрів, яким характеризується бронежилет, є розташування загального центру ваги системи “людина–бронежилет”. З точки зору біомеханіки людського тіла, конструкція бронежилету повинна відповідати наступній загальній умові: забезпечувати необхідну ступінь рівноваги системи “людина - бронежилет” за рахунок найменшого напруження м'язів. Як відомо, людське тіло являє собою складну систему рухомих ланок, що намагаються зрушитися вниз під дією сили земного тяжіння. Відтак, щоб, з одного боку, зберегти взаємне розташування цих рухомих ланок тіла при той чи іншій позі, а з іншого – забезпечити їх достатню рухливість, необхідна протидія внутрішніх сил, тобто сила м'язів та напруження зв'язок. Тобто, досягти рівноваги людського тіла можна за умови роботи опорно-рухомого апарату, напруження м'язів і опору зв'язок, що протидіють тяжінню тієї чи іншої ланки тіла.

Незважаючи на велику кількість можливих варіантів розташування тіла людини у бронежилеті в умовах виконання бойової задачі, з певними відмінностями в деталях, воно повинна забезпечувати:

- необхідний ступінь рівноваги системи “людина – бронежилет – зброя”;
- рівновагу системи з найменшим напруженням м'язового апарату людини;
- найбільш сприятливі умови для функціонування органів почуттів, в першу чергу зору і рівноваги (вестибулярного апарату);

- умови для нормального функціонування внутрішніх органів і правильного кровообігу.

Труднощі насамперед полягають в тому, що солдат, перебуваючи із надітим бронежилетом у малостійкому положенні, збереження якого саме по собі вимагає значних м'язових зусиль, повинен ще утримувати і зброю (автомат, гвинтівку тощо), тобто досить великий вантаж, який ще більше підсилює напругу м'язів, причому у зброї центр її тяжіння знаходиться на значній відстані від середньої лінії тіла людини.

Підсумовуючи накопичений на даний час практичний досвід провідних спортсменів-стрільців, які приймають участь у змаганнях із кульової стрільби з довільних гвинтівок, що мають вагу до 8 кг, можна зробити певні рекомендації про характер фізичної підготовки військовослужбовця, який використовує бронежилет; сполучення навантажень, що зазнає спортсмен-стрілець, багато в чому співпадає з тим, що припадає на військовослужбовця у бронежилеті.

На даний час військовослужбовець, для успішного застосування засобів індивідуального бронезахисту у бойових умовах, повинен володіти, в основному, наступними загальнофізичними даними:

- досить розвиненою м'язовою системою (особливо м'язів черевного преса, плечового поясу, рук і ніг) і витривалістю, щоб успішно виконувати бойові задачі у засобах індивідуального бронезахисту і у відповідному спорядженні;

- умінням максимально розслаблювати і в найбільшій мірі вимикати з роботи ті групи м'язів, які не беруть безпосередньої участі в утриманні тіла при веденні вогню для економії енергії тіла;

- сильними м'язами, які беруть участь в процесі дихання, щоб при стрільбі у бронежилеті, особливо лежачі, коли грудна клітка певною мірою здавлена, не відчувати труднощі у диханні;

- точністю і узгодженістю рухів, швидкістю реакції, добре розвиненим почуттям рівноваги тощо.

Відтак ранкова зарядка військовослужбовця, цілком очевидно, повинна містити достатню кількість вправ загального типу, спрямованих на зміцнення м'язового апарату в цілому, постановку дихання, вироблення гнучкості тіла і точності рухів. З огляду на специфічні вимоги, що висуваються фактом використання бронежилету, зарядка повинна включати в себе також і вправи, призначені для розвитку м'язів – згиначів рук і пальців, м'язів плечового поясу, шиї, поперекової частини спини. Слід вказати й на доцільність введення у комплекс вправ також і статичних напружень у невеликій дозі (наприклад, не дуже тривалого утримування в руках вантажу у висячому положенні, виконання певних вправ у бронежилеті і шоломі), що сприяє кращому розвитку мускулатури і привчає м'язовий апарат до необхідної роботи. Вважається доцільним також включати і вправи для розвитку рівноваги (наприклад, балансування на балці або ребрі дошки).

УДК 621.3

**Коломійцев О.В.**, Заслужений винахідник України, д.т.н., старший науковий співробітник військового інституту танкових військ національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Третяк В.Ф.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник НДВ НЦ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Закіров З.З.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник НДВ НЦ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ СТРУКТУР БАЗ ДАНИХ З УРАХУВАННЯМ ВИМОГ ДО ДОСТОВІРНОСТІ ДАНИХ ТА ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ДАНИХ**

Достовірність інформації у фізичній структурі бази даних (БД) визначається достовірністю інформації при відображенні логічної структури БД у фізичну та характеристиками вибраної структури зберігання даних. На достовірність інформації при її зберіганні впливають: спосіб організації структури зберігання даних, метод доступу до блоків та записів БД, метод реалізації зв'язків між записами, тип пам'яті, в якій реалізується спосіб організації структури зберігання, а також розмір сторінки (блоку) даних. В якості критерію ефективності синтезу фізичної структури БД використовується максимум достовірності при зберіганні і обробці інформації в БД. Вибір методів контролю в фізичній структурі БД здійснюється для кожного типу записів БД (зв'язків між ними), реалізованих в фізичній структурі БД. Дані задачі оптимізації відносяться до класу задач цілочисельного лінійного програмування, для рішення яких пропонуються використовувати точні та наближені алгоритми на основі рангового підходу та принципу оптимізації за напрямком, який дозволяє знизити часову складність та похибку отриманих рішень.

УДК 355.233.22 - 611.85

**Кравченко О.В.**, викладач кафедри фізичної підготовки та спорту Національної академії Національної гвардії України

### **ПЕРЕНЕСЕННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НГУ – ОБ'ЄКТИВНА ОСНОВА ВПЛИВУ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ НА ГОТОВНІСТЬ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ**

Під час навчально-тренувальних занять з дисципліни “Фізичне виховання та методика фізичної підготовки” курсанти Національної академії Національної гвардії України (НАНГУ) розвивають та удосконалюють фізичні якості та спеціальні військово-прикладні навички, які позитивно впливають на виконання завдань за призначенням. На даний момент це явище пояснюється та усвідомлюється з позиції так званого перенесення підготовленості військовослужбовців.

Перенесення підготовленості – це одна із найбільш важливих та складних проблем теорії і практики фізичної підготовки військовослужбовців різних родів військ та військових формувань. Під перенесенням в широкому сенсі розуміється вплив одного виду діяльності людини на інший. У вузькому сенсі, стосовно фізичної підготовки військовослужбовців, під перенесенням підготовленості розуміється вплив

занять спеціальними фізичними вправами на різні показники службово-бойової діяльності. У даному випадку ефект спеціальної фізичної підготовки, що полягає в психологічному, військово-спеціальному, патріотичному вихованні та спеціальному фізичному вдосконаленні, а також у посиленні злагодженості особового складу, переноситься на відповідну військово-професійну діяльність.

Слід зазначити, що важливою ланкою у з'ясуванні сутності та механізмів перенесення підготовленості військовослужбовців є поняття про функціональні системи. Під час виконання людиною тієї чи іншої роботи здійснюються різні складні рухи і дії, які супроводжуються м'язовими скороченнями, активізацією функцій вегетативного забезпечення діючих рухових структур, сенсорним контролем і керуючим впливом з боку центральної нервової системи. Будь-яка фізична діяльність людини вимагає активізації значної кількості різних органів та систем, які залучають до роботи значну кількість морфофункціональних та психічних структур людини.

Для перенесення підготовленості військовослужбовців важливим є збіг режимів функціонування, або дії відповідних функціональних систем. Чим динамічніше військово-професійна діяльність, чим більше в ній "три фізичних сил", тим сильніше вплив на неї спеціальної фізичної підготовки. З іншого боку, для забезпечення необхідного перенесення підготовленості військовослужбовців інтенсивність виконання фізичних вправ по можливості повинна відповідати напруженості реальному їх застосуванню.

Існує ще один необхідний момент, який обумовлює перенесення підготовленості військовослужбовців – це забезпечення завчасної і стійкою адаптації (приспосовування) особового складу до відповідного змісту, умов і режимів службово-бойової діяльності. Лише при багаторазовому повторенні тренувальної роботи відбувається складний процес пристосування до неї, в результаті якого удосконалюються керуючі, енергетичні та рухові функції, закріплюються стійкі зв'язки між ними, встановлюються специфічні регуляторні відносини з центральною нервовою системою, змінюються м'язові структури, поліпшуються кровопостачання і живлення всіх органів та інш. Саме багаторазове виконання відповідних фізичних вправ забезпечує перенесення підготовленості військовослужбовців і тим самим призводить до позитивного впливу фізичної підготовки.

У більшості випадків перенесення підготовленості військовослужбовців відбувається в цілому. Спостерігати перенесення окремих її сторін в "чистому вигляді" практично неможливо. Проте в кожному виді діяльності можна виділити основну ланку, яка вимагає переважного прояву тих чи інших показників. При такому виділенні можна говорити про перенесення головним чином певної фізичної якості, рухової навички та інших властивостей організму та психіки. Це дає можливість більш глибоко усвідомити механізми перенесення стосовно окремих сторін підготовленості військовослужбовців.

В основі перенесення фізичних і спеціальних якостей лежить насамперед спільність біохімічних, морфологічних та функціональних змін, які відбуваються в процесі відповідних видів рухової діяльності. Перенесення рухових навичок переважно забезпечується можливістю використання окремих ланок динамічних стереотипів, раніше закріплених в центральній нервовій системі, для формування нових умовно-рефлекторних зв'язків, тобто для створення нового динамічного стереотипу.

Під час перенесення морально-психологічних якостей, згуртованості особового складу здійснюється відтворення фіксованих установок, що визначають якісні особливості свідомості та поведінки військовослужбовців. Перенесення теоретичних знань і організаторсько-методичних умінь ґрунтується на відповідній трансформації та використанні наявних теоретичних відомостей, на збігу елементарних одиниць організаторської та методичної майстерності.

Таким чином, явище перенесення позитивно впливає на рівень професійної підготовленості майбутніх офіцерів НГУ та виконання ними завдань за призначенням.

УДК 355.233.22 - 611.85.

**Кравченко О.В.**, викладач кафедри фізичної підготовки та спорту Національної академії Національної гвардії України, **Любич Р.І.**, старший викладач кафедри фізичної підготовки та спорту Національної академії Національної гвардії України, майор

## **МЕТОДИКА УДОСКОНАЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ КУРСАНТІВ КОМАНДНО-ШТАБНОГО ФАКУЛЬТЕТУ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Службово-бойова діяльність підрозділів спеціального призначення Національної гвардії України (НГУ) пов'язана з постійним виконанням різних складних за координацією рухових дій в типових умовах та при обставинах, які швидко змінюються, нерідко екстремальних, що вимагає від військовослужбовців вище зазначених підрозділів максимального прояву у переважній більшості всіх фізичних та спеціальних фізичних якостей, особливо координаційних здібностей.

Вагоме місце у формуванні та удосконаленні цих здібностей відводиться вестибулярному аналізатору, який крім основної аналізаторної функції, важливої для управління позою і рухами людини, чинить різноманітні додаткові впливи на функції організму, які виникають в результаті іррадації збудження на інші нервові центри.

При низькій стійкості вестибулярного апарату його подразнення призводить до зниження збуджуваності зорової і тактильної сенсорних систем, погіршення точності рухів, що у нашому випадку негативно впливає на рівень виконання службово-бойових завдань покладених на НГУ. Таким чином удосконалення вестибулярної стійкості досліджуваних даної категорії являється очевидним і актуальним напрямком наукових досліджень.

Для підтвердження ефективності запропонованої методикти проведено педагогічний експеримент, у якому прийняли участь курсанти груп спеціального призначення командно-штабного факультету НАНГУ (n=62). З метою підтвердження ефективності навчально – тренувальних занять зі спеціальної фізичної підготовки (СФП) із акцентованим використанням сучасних технічних засобів навчання та комплексів спеціалізованих фізичних вправ досліджуваних курсантів було розподілено на експериментальну групу (ЕГ, n=31 осіб) та контрольну групу (КГ, n=31). До початку експерименту курсанти КГ та ЕГ статистично достовірно не відрізнялися за досліджуваними показниками функціонального стану вестибулярного аналізатора ( $P > 0,05$ ).

Під час навчально – тренувальних занять зі СФП курсанти КГ – використовували традиційну методику розвитку та удосконалення вестибулярної стійкості військовослужбовців НГУ. У свою чергу курсанти ЕГ під час навчально-тренувальних занять зі СФП використовували розроблені нами спеціально підібрані фізичні вправи, прийоми рукопашного бою та тренажери, які позитивно впливають на функціональний стан вестибулярного аналізатора.

Експериментально підтверджено, що включення у зміст основної частини навчально-тренувальних занять зі СФП спеціалізованих фізичних вправ, позитивно впливає на рівень розвитку вестибулярного аналізатору військовослужбовців вище зазначеної категорії. У курсантів знижується вираженість соматичних, сенсорних і вегетативних реакцій, відпрацьовуються навички виконання певної діяльності на фоні подразнення вестибулярного аналізатора, покращується процес управління рухами.

Очевидним являється і той факт, що запропоновані нами фізичні вправи та прийоми рукопашного бою повинні бути використані із урахуванням індивідуально-типологічних особливостей тих, хто навчається курсантів НАНГУ груп спеціального призначення різних років навчання. Серед загальних заходів спрямованих на боротьбу з ухитуванням курсантів НАНГУ найбільш ефективним (до 82%) являється тренування вестибулярного апарату активним і пасивним способами. Психопрофілактика та психотерапія дають позитивні результати у 20 – 22% випадків.

Наприкінці педагогічного експерименту було проведено визначення зміни рівня спеціальної підготовленості курсантів підрозділів спеціального призначення НАНГУ під впливом покращення вестибулярної стійкості.

Таким чином, в результаті педагогічного експерименту визначено зміну рівня спеціальної підготовленості курсантів груп спеціального призначення НАНГУ під впливом покращення вестибулярної стійкості. Експериментально підтверджено, що запропонована нами методика спеціальної фізичної підготовки курсантів НАНГУ груп спеціального призначення значним чином підвищила рівень вестибулярного апарату досліджуваних ЕГ ( $P < 0,05$ ).

Крім цього проведено оцінку функціонального стану вестибулярного аналізатора курсантів досліджуваних категорій. Результати дослідження впроваджені у практику спеціальної фізичної підготовки курсантів НАНГУ.

УДК 623.442:623.522

**Крюков О.М.**, д.т.н., професор, професор кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативного-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, **Мельніков Р.С.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **УРАХУВАННЯ ЯВИЩА РОЗДУТТЯ КАНАЛУ СТВОЛА ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСУ ПОСТРІЛУ**

На цей час значну увагу фахівців привертає проблема удосконалення методів експлуатаційного контролю та діагностування озброєння і боеприпасів. Маючи на своєму озброєнні зразки радянського виробництва, а також зразки озброєння та боеприпаси, що надходять з довготривалого зберігання, НГУ України має суттєво обмежені можливості для якісного діагностування їх технічного стану. Також виникають проблемні питання в галузі виробництва і технічного обслуговування

новітніх зразків озброєння та боєприпасів, в підвищенні точності та оперативності експлуатаційної діагностики (в тому числі в польових умовах або безпосередньо на бойових позиціях). Окремий інтерес для установ, які задіяні в проектуванні, випробуваннях, модернізації та експлуатації основних видів зброї для потреб НГУ, представляє можливість отримання уточнених даних про динаміку зміни технічного стану вогнепальної зброї під час її експлуатації. Це відкриває шляхи до прогнозування технічного стану конкретних зразків зброї на основі дослідження зміни їх параметрів (характеристик) у часі та за напрацюванням.

Під час використання озброєння на внутрішню поверхню каналу ствола впливають хімічні, механічні та термічні шкідливі чинники процесу пострілу. В своєму поєднанні вони призводять до порушення внутрішньої геометрії каналу ствола в патроннику, середній та дульній його частинах. Особливо розповсюдженим та небезпечним дефектом є роздуття, що спричиняється, головним чином, наявністю сторонніх тіл в ньому під час пострілу (наприклад, часток бруду, тканини, води тощо), що викликає гальмування руху метаного елемента.

Відхилення внутрішніх геометричних параметрів каналу ствола при роздутті веде до втрати частини енергії порохових газів при пострілі, що відбивається на балістичних елементах пострілу, внаслідок цього початкова швидкість метаного елемента зменшується. Ці фактори можуть призвести до неможливості забезпечення потрібних балістичних характеристик зброї і заданої ефективності стрільби.

Таким чином, дослідження залежностей балістичних характеристик вогнепальної зброї від технічного стану зброї і боєприпасів пов'язане з необхідністю моделювання впливу дефектів каналу ствола (зокрема, роздуття) і якісного стану порохового заряду на балістичні елементи пострілу.

Ефективним засобом дослідження перебігу процесу пострілу є чисельне розв'язання рівнянь внутрішньої балістики на основі різницевої схеми, яка побудована з застосуванням підходу, запропонованого М.Є. Серебряковим. До різницевої схеми входять: основне рівняння піродинаміки, рівняння що виражають закон горіння пороху, та рівняння руху метаного елемента. Однак при застосуванні такої різницевої схеми залишається відкритим питання щодо методу урахування дефектів каналу ствола.

При моделюванні процесу пострілу ефект від прориву порохових газів може бути врахований корегуванням значення відносної частини пороху, що згорів, шляхом введення у різницеву модель відповідного коефіцієнта  $K_g$  втрати маси порохових газів при змінному значенні об'єму порохового зерна, що згорів, у виразі для обчислення тиску порохових газів. При синтезі виразу для  $K_g$  слід урахувувати такі чинники:

- значення  $K_g$  по мірі збільшення ефекту від прориву порохових газів поступово зменшується, а після завершення проходження метаном елементом дефектної ділянки каналу ствола подальше зменшення  $K_g$  припиняється;

- значення  $K_g$  залежить від ступеню відхилення (викривлення) форми поверхні каналу ствола внаслідок дефекту. Чим більшим є приріст площі поперекового перерізу каналу ствола, тим більшою є втрата маси порохових газів на даній елементарній ділянці руху метаного елемента;

- значення  $K_g$  залежить від тиску порохових газів в даному перерізі каналу ствола. Чим більшим є тиск, тим сильніше проявляється ефект від втрати порохових газів.

При моделюванні роздуття каналу ствола доцільно застосовувати модель відхилення площі перерізу каналу ствола, що апроксимується тригонометричною функцією (ділянкою синусоїди). Така форма подання роздуття дозволяє гнучко змінювати як можливе місце його розташування в каналі ствола, так і досліджувати вплив ступеню роздуття на вигляд кривих тиску та швидкості за часом при моделюванні дефекту.

В роботі проведено моделювання процесу пострілу для різних зразків зброї, для різних ступенів роздуття каналу ствола та для випадків розташування ділянки роздуття в казенній частині, в середній частині та поблизу дульної частини каналу ствола, при цьому застосовано табличний процесор *Microsoft Excel*. Результати моделювання подано у вигляді сімейств кривих тиску та швидкості за часом для випадків відсутності роздуття, а також для різних ступенів прояву даного дефекту.

Аналіз отриманих результатів показав, що вони співпадають з даними, отриманими під час проведення лабораторних випробувань, в контрольних точках, а саме – в точці, де реєструється максимальний тиск порохових газів, а також у кінцевій точці руху метаного елемента каналом ствола.

Подальші дослідження в межах даного наукового напрямку доцільно спрямувати на моделювання впливу зношування внутрішньої поверхні каналу ствола на балістичні елементи пострілу.

УДК 621.396, 681.5

**Крючков Д.М.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Рощупкін Є.С.**, к.т.н., с.н.с., старший викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Титаренко Р.В.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Шулежко В.В.**, к.військ.н., начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСОБІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ПРИ РОБОТІ З ОБ'ЄКТАМИ, ЩО РУХАЮТЬСЯ ПО БАЛІСТИЧНІЙ ТРАЄКТОРІЇ**

Засоби протиповітряної оборони (ППО) при виконанні завдань за призначенням повинні виявляти та супроводжувати об'єкти (цілі), що рухаються в повітряному просторі. Одними з “неприємних” цілей є ті, що рухаються по балістичній траєкторії – це викликано їх високою швидкістю, широким діапазоном швидкої зміни кута місця вказаних об'єктів на кінцевій ділянці траєкторії, малим часом знаходження в зоні дії засобів контролю повітряного простору. При відсутності окремих станцій секторного огляду це викликає необхідність у вживанні додаткових заходів, спрямованих на підвищення можливостей засобів ППО при роботі з балістичними цілями.

В доповіді, крім штатних станцій виявлення та супроводження балістичних цілей, розглянуті наступні можливі шляхи:



- сумісна обробка інформації, отриманої окремими оглядовими радіолокаційними засобами;
- застосування окремої багатопозиційної системи засобів, розташованих на вежах та мобільних аеростатних комплексах;
- використання антенних систем у вигляді циліндричних фазованих антенних решіток.

УДК 004.94:355

**Лаврінчук О.В.**, к.т.н., с.н.с., начальник центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, полковник, **Чопа Д.А.**, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, **Лук'яненко С.В.**, старший науковий співробітник центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, підполковник

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ КОМАНДНО-ШТАБНИХ НАВЧАНЬ З УПРАВЛІННЯМИ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

Одним з найбільш ефективних способів удосконалення підготовки військ (сил) у сучасних умовах є використання в процесі навчання новітніх інформаційних технологій, зокрема, засобів імітаційного моделювання бойових дій (ЗІМБД) військ. У багатьох країнах світу технології імітаційного моделювання давно обрано як ефективний і рентабельний засіб навчання та підготовки збройних сил. Військові фахівці провідних країн світу вже давно вважають командно-штабні навчання (КШН) з використанням засобів імітаційного моделювання бойових дій однією з основних форм підготовки командирів і штабів. Використання ЗІМБД дозволяє максимально наблизити учасників навчання до реальності та тренувати командирів і офіцерів штабу в управлінні військами (силами) під час розіграшу бойових дій в умовах обстановки, що постійно змінюється у режимі часу, наближеному до реального.

Однією з особливостей КШН з використанням ЗІМБД є обов'язкова наявність двох навчальних аудиторій – основної та допоміжної, при цьому саме допоміжна начальна аудиторія (група підпорядкованих підрозділів) працює на робочих місцях із ЗІМБД. Дії тих, хто навчається, “не прив'язані” до певного шаблону чи алгоритму, оскільки бойові дії моделюються відповідно до прийнятих учасниками КШН рішень і інформація про їх хід оперативно відображається на робочому місці ЗІМБД. При цьому ЗІМБД створює передумови для об'єктивної оцінки рівня професійної підготовки командирів та органів управління шляхом надання кількісно-якісних показників реалізації прийнятих ними рішень.

Важливою особливістю навчань з використанням ЗІМБД є різниця у співвідношенні часу між фазою планування бойових дій та фазою розіграшу бойових

дій під час навчання, що обумовлює іншу спрямованість цих навчань. Так, проведення традиційних КШН (на картах) спрямоване на відпрацювання процедур прийняття рішень, тому співвідношення часу між фазами планування та розіграшу бойових дій складає 3:1. Проведення навчань з використанням ЗІМБД спрямоване на відпрацювання практичних навичок управління військами в умовах обстановки, що постійно змінюється. У цьому випадку співвідношення часу між фазами планування та розіграшу бойових дій зазвичай складає 1:2,5.

Основним засобом імітаційного моделювання, що використовується для підготовки управлінь військових частин, є ЗІМБД JCATS, який призначений для моделювання дій підрозділів та військових частин згідно з прийнятим командиром рішенням у визначених умовах обстановки. Засіб імітаційного моделювання JCATS – це комплексна модель управління даними, яка передбачає три основні фази її застосування:

- фаза I – підготовка баз даних;
- фаза II – моделювання дій військ (сил) в режимі реального часу;
- фаза III – аналіз проведених дій (АПД).

База даних для ЗІМБД розробляється та тестується до початку навчання і супроводжується під час проведення навчання. Деталізація бази даних має бути на такому рівні, щоб забезпечити досягнення цілей КШН, при цьому відповідальність за повноту і точність наданої для її створення інформації несе керівник навчання. Базу даних тестують декілька разів до фактичної дати проведення навчання.

З початком моделювання бойових дій командири підрозділів управляють діями своїх підлеглих в середовищі імітаційного моделювання та спостерігають на екранах моніторів зміну обстановки відповідно до дій підпорядкованих підрозділів та дій противника. За допомогою засобів зв'язку командири підрозділів доповідають про прийняті рішення та перебіг подій старшому начальнику. Таким чином, у ході проведення навчання створюється наближене до реального середовище роботи органу військового управління.

Навчання закінчуються аналізом проведених дій з використанням можливостей засобів імітаційного моделювання. Відмінності АПД від звичайного підведення підсумків навчань полягають в тому, що у ЗІМБД JCATS існує можливість збереження всього перебігу бойових дій (моделювання) у окремому комп'ютерному файлі для подальшого аналізу. Це дає змогу більш об'єктивно оцінювати підготовку офіцерів до виконання тих чи інших завдань у ході навчань з використанням засобів імітаційного моделювання бойових дій.

Таким чином, використання засобів імітаційного моделювання бойових дій сприяє підвищенню ефективності підготовки військ (сил) у сучасних умовах, завдяки чому:

- зростає ефективність навчань, на яких можна обирати ймовірного противника та умови їх проведення (місцевість, пора року, час доби);
- вносяться елементи реалізму в підготовку командирів та офіцерів штабів;

- підвищується якість підготовки офіцерів, які на практиці тренуються приймати рішення та управляти діями підрозділів в умовах обстановки, що змінюється;

- підвищується інтенсивність підготовки і пропускна здатність навчально-матеріальної бази.

УДК 621.311

**Лагунін Г.І.**, к.т.н., доцент, начальник кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, полковник, **Хабоша С.М.**, старший викладач кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Сокол О.М.**, викладач кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, майор

## **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕСУВНИХ ВІЙСЬКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЗАГАЛЬНОВІЙСЬКОВОГО ТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Наразі в Збройних Силах України утримується в експлуатації близько 11000 одиниць пересувних електростанцій та електроагрегатів потужністю від 0,5 до 500 кВт. Більшість електротехнічних засобів є бензиновими, мають потужність менше 10 кВт і термін експлуатації більше 20 років. Досвід ведення бойових дій Збройними Силами України на сході країни доводить, що для забезпечення діяльності військ в умовах сучасних збройних конфліктів необхідні висококомобільні, малі, легкі та малопомітні пересувні джерела електричної енергії.

Пересувні військові джерела електроенергії повинні також задовольняти потреби військових споживачів в якості електроенергії, ступені рухомості, повинні мати високу питому потужність на одиницю маси і об'єму, стандартизацію конструкції, високу надійність, доступну вартість, тривалий термін служби, розвинену систему технічного обслуговування та ремонту і прийнятну витрату палива.

Значні покращення в напрямку удосконалення масогабаритних характеристик можуть бути досягнуті шляхом перегляду конструкції пересувних джерел електричної енергії з точки зору системної інженерії.

Перший напрямок застосування системного підходу на рівні самої генераторної установки передбачає інтеграцію двигуна, генератора і вихідного перетворювача енергії, який забезпечує потрібні параметри (частоту, напругу, синусоїдальність) та показники якості виробленої електроенергії. Існуючі вихідні перетворювачі (стабілізатори, перетворювачі частоти тощо) мають незадовільні масогабаритні показники та показники надійності, через що використовуються в військових

пересувних електростанціях та електроагрегатах дуже обмежено. Як наслідок, генератори таких електроустановок для отримання електроенергії з частотою 50 Гц обертаються з швидкістю не вище 3000 обертів на хвилину. Проте, досягнення в силовій електроніці дозволяють значно зменшити розміри і вагу вихідних стабілізованих перетворювачів частоти генераторних установок, що робить їх застосування більш привабливим, дозволяючи генераторам працювати на більш високих швидкостях обертання. При збільшенні швидкості обертання вага і об'єм двигуна і генератора для заданої потужності можуть бути значно зменшені, компенсуючи додатковий об'єм вихідного перетворювача типу “випрямляч – стабілізований інвертор”. Попередні дослідження доводять, що значного скорочення розмірів генераторної установки можна досягти для швидкостей обертання понад 6000 об/хв. При цьому можуть бути знижені вимоги до стабільності швидкості обертання приводного двигуна та вихідної напруги генератора. А це, в свою чергу, дозволить більш широко використовувати пересувні джерела електроенергії з приводом від маршового двигуна транспортного засобу.

Другий напрямок застосування системного підходу передбачає системну інтеграцію електроагрегата і його навантаження. Військові стандарти щодо якості електроенергії для військових пересувних електроагрегатів досить високі, що призводить до значного збільшення ваги генераторних установок за рахунок пристроїв стабілізації вихідної напруги та частоти. Однак, не всі військові споживачі електроенергії є критично чутливими до зниженої якості електроенергії. Перенесення обмеження на якість електроенергії на споживачів шляхом установки стабілізуючих пристроїв тільки у споживачів, які потребують високих показників якості, може покращити питомі показники потужності і, отже, мобільність пересувних джерел електроенергії.

Третій напрямок застосування системного підходу передбачає розвиток військових електричних мереж для забезпечення паралельної роботи декількох малопотужних електроагрегатів на сукупність військових споживачів електроенергії. Такий підхід дає можливість відмовитися від окремих потужних електроагрегатів на користь більшої кількості малопотужних високомобільних електроагрегатів, які у відповідній конфігурації здатні забезпечити потреби в електричній енергії споживачів різного рівня потужності. Це може вирішити проблему незадовільної роботи дизельних електроагрегатів на малі навантаження, а також може бути способом зменшити загальну кількість пересувних джерел електроенергії та підвищити загальну експлуатаційну готовність та зручність обслуговування. Крім того, працездатною схемою резервування може виявитися сумісне використання генераторів відбору потужності транспортного засобу разом з пересувними електростанціями та електроагрегатами, що вже реалізовано на окремих зенітних ракетних комплексах Повітряних Сил.

**Лагутін Г.І.**, к.т.н., доцент, начальник кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, полковник, **Новічонок С.М.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу № 5 Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Хабоша С.М.**, старший викладач кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Сокол О.М.**, викладач кафедри електротехнічних систем комплексів озброєння та військової техніки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, майор

### **ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВОГО СУПРОВОДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Аналіз і прогноз тенденцій розвитку засобів збройної боротьби визначає вирішальну роль Повітряних Сил у військових конфліктах. Високу ефективність бойового застосування Повітряних Сил Збройних Сил України неможливо досягти без належного рівня енергоозброєності озброєння та військової техніки. Гарантоване, якісне, економне та безпечне постачання електричною енергією комплексів озброєння та військової техніки і інших об'єктів військового призначення у стаціонарних і польових умовах, електрифікація виробничої діяльності органів матеріально-технічного забезпечення, а також застосування уражальних властивостей електричної енергії є внеском у підтримання постійної бойової готовності та боєздатності військ (сил), що може досягатись ефективним управлінням підготовленими силами із використанням електротехнічних засобів, комплектних систем електропостачання, електричних мереж на позиціях озброєння, у військовій техніці та інших об'єктах військового призначення.

Зростаюча складність і відповідальність задач прийняття рішень, збільшення вартості, унікальності і складності електротехнічних засобів, породжує ситуації, коли військовий експлуатаційний персонал працює на межі своїх інтелектуальних можливостей. Ці фактори спричиняють підвищення імовірності виникнення надзвичайних подій. В той же час використання нових методів та підходів до організації та проведення навчання електроспеціалістів, що базуються на використанні сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій, зокрема тренажних систем та ін., дозволяє в значній мірі зменшити питому вагу людського фактору в людино-машинній системі “електроспеціаліст – електротехнічний засіб”.

На теперішній час в Повітряних Силах Збройних Сил України для підготовки військових електроспеціалістів використовуються лише тренажери для відпрацювання прийомів виконання штучного дихання при наданні першої допомоги при ушкодженні електричним струмом. Відсутність тренажерів для підготовки фахівців з експлуатації спеціальних та загальновійськових електротехнічних засобів призводить до обмежень кількості місць та часу для тренування особового складу, обумовлених необхідністю залучення до тренувань повністю працездатних електротехнічних засобів, значною витратою пально-мастильних матеріалів,

необхідністю наявності у особового складу, що навчається, групи з електробезпеки, вірогідністю пошкодження коштовного обладнання, залучення великої кількості інструкторів.

В зв'язку із зниженням рівня натренованості електротехнічного складу та наявності проблеми відтоку висококваліфікованих фахівців, які мають цінний досвід практичного використання електротехнічних засобів, в Харківському національному університеті Повітряних Сил імені Івана Кожедуба в рамках виконання науково-дослідних робіт “Енергодар” та “Перетворення-Е” були розроблені навчально-тренувальні пульти керування електротехнічними засобами у складі модуля електропостачання зенітного ракетного комплексу середньої дальності. В ході виконання робіт було проаналізовано:

- задачі, які вирішуються сучасними навчально-тренувальними засобами; існуючі моделі та технічні рішення у тренажеробудуванні;
- основні методи та технології застосування навчально-тренувальних засобів;
- проблеми пов'язані з застосуванням комп'ютерних систем навчання в процесі підготовки фахівців;
- існуючі модельні, програмні та апаратні засоби створення навчально-тренувальних засобів, а також дидактичні властивості та принципи їх створення.

Був визначений перелік основних умінь, які мають набути спеціалісти, що експлуатують електротехнічні засоби системи електропостачання зенітного ракетного комплексу середньої дальності.

В результаті проведених досліджень була сформована теоретична модель сприйняття явищ, визначені команди та органи керування і індикації, що підлягають врахуванню при моделюванні. Встановлено доцільність використання автоматизованої системи управління технологічними процесами SCADA-системи TraceMode у якості базового програмного забезпечення для побудови навчально-тренувальних засобів.

Результати роботи використовуються в навчальному процесі та для забезпечення практичного навчання фахівців з експлуатації відповідних засобів електропостачання у військах.

УДК 355.433.3

**Лазебник С.В.**, к.військ.н., с.н.с., провідний науковий співробітник наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Поплавець С.І.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник

## **МОЖЛИВИЙ ПІДХІД ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ РАДІАЦІЙНОГО, ХІМІЧНОГО, БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОВІТРЯНОГО КОМАНДУВАННЯ**

Визначення раціональної структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування вирішується шляхом послідовного виконання розрахунків та оптимізаційних задач. У ході розробки методики генеруються вхідні дані для побудови раціональної структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування під час підготовки до

бойових дій; в зоні відповідальності повітряного командування здійснюється прогноз небезпечної радіаційної, хімічної обстановки та складається каталог сценаріїв; визначається обсяг заходів радіаційного, хімічного, біологічного захисту для рішення оптимізаційної задачі відносно складу та структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування; на підставі тактико-технічних характеристик існуючих і перспективних сил та засобів радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування формується каталог сил та засобів, що можуть бути включені до системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту; методами комбінаторного програмування вирішується оптимізаційна задача закріплення сил та засобів радіаційного, хімічного, біологічного захисту з каталогу за обсягами задач для кожного сценарію радіаційної, хімічної небезпечної обстановки для визначення оптимальної структури радіаційного, хімічного, біологічного захисту під кожний сценарій. Завершальним етапом методики є застосування багатокритеріальних методів для синтезу раціональної структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування за критерієм часу на виконання завдань.

Таким чином, під час визначення раціональної структури системи радіаційного, хімічного, біологічного захисту повітряного командування під час підготовки до бойових дій, яка на відміну від відомих враховує можливі сценарії радіаційної, хімічної обстановки небезпечної обстановки, обсяги виконання завдань та кількість сил і засобів, що дозволяє підвищити якість виконання практичних заходів радіаційного, хімічного, біологічного захисту.

Запропонований підхід може служити тим інструментом, який дозволить командирі повітряного командування і начальнику служби РХБ захисту обґрунтовано приймати рішення на організацію і здійснення заходів радіаційного, хімічного, біологічного захисту та в подальшому визначити необхідні сили і засоби для виконання завдань радіаційного, хімічного, біологічного захисту при виникненні небезпечної радіаційної, хімічної, біологічної обстановки.

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

### **СУЧАСНІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИХОВНОЇ РОБОТИ З КУРСАНТАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Термін “виховання” є похідним від слова “ховати”, “вирощувати”. В українській народній педагогіці воно вживалося у значенні “оберігати”, ховати від зла, шкідливого впливу. Поняття “виховувати” і “навчати” у сучасних умовах - це два самостійних поняття, хоча і взаємопов'язаних між собою. Навчання - частина виховання.

К.Д.Ушинський підкреслював: “Виховання бере людину всю, якою вона є, з усіма її народними і поодинокими особливостями, - її тіло, душу, розум”.

Ототожнювати ці поняття не можна. Ототожнення свого часу привело до дублювання понять “освіченість” і “вихованість”.

В.М. Бехтерев писав: “Якщо освіта спрямована на примноження людських знань і, отже, на збільшення ерудиції, то виховання розвиває розум людини, привчає її до синтезу і аналізу, воно слугує облагородженню душевних почуттів і зміцненню її волі”. Тому і методика виховання - це окрема галузь, яка має свою логіку.

Призначенням виховання як соціально-особистісного феномена є забезпечення взаємодії між поколіннями, сприяння становленню індивідуума суб'єктом конкретно-історичного процесу, що передбачає безболісне входження та адаптацію підростаючих поколінь до життя в певних соціально-економічних реаліях.

Тому інтенсивні процеси державотворення в умовах соціальної трансформації суспільних відносин неможливі без теоретичного обґрунтування і реалізації в освітньо-виховних закладах нової та удосконалення існуючих парадигм виховання.

При всій різноманітності пошуків, що ведуться в світі, нині, на нашу думку, слід зупинитися на чотирьох напрямках у дослідженнях проблем виховання.

Перший із них визначається як раціоналістичний. Він може мати авторитарний чи ліберальний характер, але обов'язково з наданням переваги науковій раціональності. Сутність цього напрямку в абсолютизації наукових знань (“знаннецентризм”). Нині він характеризується як прогресивними, так і реакційними тенденціями. Біля витоків цього напрямку стояли К.Д. Ушинський та М.І. Пирогов, які підкреслювали важливу роль виховання у формуванні людської особистості. У педагогічній творчості цих та інших педагогів подальше обґрунтування знайшов принцип єдності навчання і виховання.

Другий напрям досліджень визначається як культуроцентричний, де культура розглядається як підґрунтя виховання й освіти. Це більш сучасний погляд на виховання, який розвивається в руслі процесів демократизації. Він не обмежується школою, передбачає гуманний соціум, який здатний гармонізувати відносини людини і суспільства.

Культуроцентрична парадигма забезпечує тріаду — “Істину”, “Добро” і “Красу”, навчає протистояти “Неправді”, “Злу”, “Потуранню”.

У наукових колах формується і третій напрям у новій парадигмі виховання, однак його сутність і зміст чітко ще не визначені. Деякі вчені, зокрема А.П. Валецька, розглядають його як “культуро творчий”, висхідним принципом якого вважають “цілісність картини світу і людини в ній”. На наш погляд, культуротворчий напрям є лише аспектом більш широкого культуро-центричного.

На особливу увагу, на наш погляд, у культуро-творчому напрямі заслуговує культуротрадицієзнавчий аспект. Традиції мають національно-культурний, високоморальний характер.

М.Грушевський стверджував, що український народ “у творах свого духу заложив пророчисті свідчення своїх визначних культурних прикмет, багатих здібностей і здобутків довгого історичного життя”.

Результати успішної виховної роботи з курсантами Національної академії Національної гвардії України можуть бути досягнуті наступними шляхами:

- виховання майбутніх офіцерів Національної гвардії України авторитетними, високоосвіченими людьми, носіями високої загальної світоглядної, по-літичної, професійної, правової, інтелектуальної, соціально-психологічної, емоційної, естетичної, фізичної та екологічної культури;



- створення необхідних умов для вільного розвитку особистості курсанта, його мислення і загальної культури, шляхом залучення до різно-манітних видів творчої діяльності (науково-дослідної, технічної, культурно-просвітницької, правоохоронної та ін.);

- збагачення естетичного досвіду курсантів академії шляхом участі їх у відродженні забутих та створенні нових національно-культурних традицій регіону, міста, вищого навчального закладу;

- формування “Я” - концепції людини творця на основі самоосвіти, саморозвитку, самовиховання, самовдосконалення, моральної самозавершеності;

- пропаганду здорового способу життя, запобігання вживанню курсантами алкоголю, наркотиків, викорінення шкідливих звичок.

УДК 355.433

**Леках А.А.**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник, **Гурін О.М.**, к.військ.н., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Старцев В.В.**, науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УГРУПОВАННЯ ППО ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Постійна готовність ОВТ до використання за призначенням, ефективність їх застосування досягаються своєчасною і повною організацією логістичного забезпечення частин і підрозділів ППО, які залучені до виконання завдань з прикриття військ та важливих державних об'єктів. Попередні методики оцінки ефективності логістичного (технічного) забезпечення угруповання ППО були розроблені для сталої організаційно-штатної структури частин ППО. Вони, як правило, були орієнтовані на розрахунок низки кількісних показників у вигляді відсоткових величин та не містили узагальнення у вигляді одного комплексного показника ефективності логістичного забезпечення угруповання ППО в цілому. Це ускладнювало проведення оцінювання зниження ефективності логістичного (технічного) забезпечення угруповання ППО в результаті бойових дій через витрати зенітних керованих ракет (ЗКР) на відбиття повітряного нападу та втрати ОВТ і ЗКР як наслідок дії засобів ураження.

Досвід сучасних локальних воєнних конфліктів, зокрема антитерористичної операції на сході України, свідчить про те, що в зоні конфлікту може створюватись змішане угруповання ППО. До складу такого угруповання можуть входити зенітні ракетні підрозділи, які залучаються окремо, а не у складі зенітних ракетних частин. При цьому штатні органи логістичного забезпечення залучаються в обмеженому варіанті або залишаються в місцях постійної дислокації. Це обумовлює необхідність удосконалення методичного апарату оцінювання ефективності логістичного забезпечення частин і підрозділів ППО. Першочергове значення для оцінки

ефективності системи в цілому має забезпечення бойових пусків ЗКР, яке обумовлено підтриманням боєготовності зенітних ракетних комплексів (ЗРК) та наявною кількістю ЗКР в угрупованні ППО. В якості показника ефективності системи логістичного забезпечення використовується коефіцієнт готовності ОВТ.

Методика оцінювання ефективності логістичного забезпечення угруповання ППО включає в себе наступні етапи та розрахунки: формування вихідних даних, необхідних для здійснення розрахунків; визначення максимальної кількості пусків ЗКР, які можуть бути проведені кожним підрозділом угруповання ППО; розрахунок кількості пусків ЗКР угрупованням ППО, які можуть бути проведені; розрахунок фактичної кількості ЗКР у підрозділах ППО; визначення кількості пусків ЗКР які можуть бути проведені окремими підрозділами ППО та угрупованням в цілому; розрахунок величини коефіцієнту готовності ОВТ угруповання ППО та граничного значення коефіцієнту готовності ОВТ угруповання ППО; порівняння значень коефіцієнту готовності ОВТ угруповання ППО з його граничним значенням. За результатами порівняння проймається рішення про ефективність функціонування системи логістичного забезпечення угруповання ППО.

УДК 358.421:355.426.4

**Луньов О.Ю.**, заступник начальника гуманітарного факультету Національної академії Національної гвардії України з навчальної роботи – начальник навчальної частини

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗМІН ЗАКОНОДАВЧИХ НОРМ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ МУЛЬТИКОПТЕРНОГО ТИПУ ПРИ ПРИПИНЕННІ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ СИЛАМИ НГУ**

Доказова частина провини будь-якого правопорушення, вчиненого під час масових заходів складається з будь-які свідчення свідків і самих правоохоронців, а суду в обов'язковому порядку буде надано фото- та відеофіксація правопорушення, кримінального проступку або злочину, яка зроблена, як правило, із використанням відкритих, тобто неприхованих сучасних засобів фото- та відеофіксації, що перебувають на озброєнні правоохоронних органів. Використання правоохоронцями спеціальних засобів фіксації відкритого типу, тобто не прихованих, перш за все утворює психологічний, моральний стримуючий вплив на осіб, які виношують намір скоїти правопорушення, захищає права громадян, які беруть участь у масових заходах, і в разі застосування сили або спеціальних засобів захищають права правоохоронців та не здійснюють психологічних перешкод для виконання завдань і функцій з охорони громадського порядку й забезпечення громадської безпеки.

Відсутність законодавчої бази щодо застосування БПЛА при проведенні масових заворушень не дозволяє ефективно проводити розвідку. Насамперед законодавчі перепони не дають можливість оперативно застосовувати БПЛА при припиненні масових заворушень. Можливий шлях вирішення проблемної ситуації полягає в закріпленні за БПЛА статусу засобів фіксації відкритого типу дистанційного документування дій учасників масових заворушень (спеціального засобу), який не перевищує висоту польоту 200 метрів та має масу до 2,5 кг. Це дозволить суттєво зменшити час на отримання дозволів щодо застосування БПЛА.

УДК 629.017

**Мазанов В.Г.**, к.т.н., доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, **Страшний І.Л.**, к.військ.н., доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РУХОМОГО ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ПІДРОЗДІЛІВ НГУ**

Здійснено дослідження шляхів підвищення ефективності рухомого пункту технічного спостереження на основі аналізу технічного забезпечення механізованих підрозділів Національної гвардії України та ЗСУ, а також технічного оснащення існуючих пунктів технічного спостереження та необхідності доопрацювання існуючого мобільного комплексу наземної розвідки РЕБ “Джеб” до потреб рухомого пункту технічного спостереження, з наступним його використанням як базового.

На сьогодні, для вирішення завдань щодо забезпечення оперативності реагування служб технічного забезпечення (ТЗ) на зміну технічних обставин, пов’язаних з інформацією про місце знаходження та причини виходу машини із ладу, стан екіпажів та місце їх знаходження, відомості про противника та інше, що необхідне для виконання покладених для них завдань.

Для прийняття рішення щодо відновлення техніки на місці, чи її евакуації, та потреби в силах і засобах для його реалізації, виникає проблема у повноті необхідних інформаційних та розвідувальних даних, що отримуються з місця ведення бойових дій.

Запропоновано доопрацювання існуючого мобільного комплексу наземної розвідки РЕБ “Джеб” до потреб рухомого пункту технічного спостереження (РПТС). Практична реалізація запропонованого підходу дозволяє забезпечити необхідною інформацією для прийняття управлінських рішень з ТЗ, відповідних:

- технічному стану, місцем знаходження та причинами зупинок підконтрольної техніки та інше, а також стану екіпажів та їх знаходження;
- наявності сил і засобів противника в районі дій підпорядкованих формувань з ТЗ;
- щодо прокладання оптимального маршруту руху ремонтно-евакуаційним засобам, в реальному часі, пов’язаних з бойовою обстановкою що склалася.

Запропонована методика визначення ефективності модернізованого мобільного комплексу наземної розвідки РЕБ “Джеб” до потреб РПТС.

УДК 623.55.02

**Малюк В.Г.**, к.т.н., доцент, професор кафедри військового зв’язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України, **Ткаченко К.М.**, ад’юнкт докторантури та ад’юнктури Національної академії Національної гвардії України

## **МЕТОД РОЗМІЩЕННЯ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО РАДІОМАСКУВАННЯ КАНАЛУ РАДІОЗВ’ЯЗКУ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ**

Одним з найпоширеніших засобів забезпечення розвідзахищеності системи військового радіозв’язку під час виконання задач за призначенням є використання

пасивного та активного радіомаскування. Задачею пасивного радіомаскування є зменшення вірогідності витоку інформації за рахунок роботи засобів радіорозвідки противника (ЗРЕРп). Засоби активного радіомаскування (ЗАРМ), як правило, являють собою джерела навмисних завад з антенними системами, направленими у бік ЗРЕРп. При цьому необхідною умовою є відсутність перешкод для роботи каналу радіозв'язку військових формувань (КРЗ), що формулюється як вимога електромагнітної сумісності (ЕМС). У випадку безпосереднього зіткнення з противником дотримання вимог ЕМС стає достатньо проблемним завданням, особливо у випадках використання противником тактичних повітряних ЗРЕРп.

Розглядається метод розміщення ЗАРМ у операційному районі для інформаційного захисту КРЗ в умовах дії повітряних ЗРЕРп. Метод базується на використанні імітаційної моделі, яка дозволяє оцінити стан радіозв'язку в будь-якій точці оперативного простору, враховуючи характеристики тривимірних діаграм спрямованості антенних пристроїв ЗАРМ, визначати оптимальну орієнтацію ЗАРМ залежно від розташування КРЗ та траєкторії пересування повітряного ЗРЕРп.

Метод використовує модифікацію хвильового алгоритму для прискореного обчислення меж зони розміщення ЗАРМ з урахуванням умов ЕМС. Подальша процедура розміщення кожного ЗАРМ передбачає обчислення оптимальної орієнтації діаграми спрямованості його антенного пристрою за кутами азимуту та місця для максимізації кількості подавлених точок траєкторії пересування повітряного ЗРЕРп. Це дає можливість забезпечити розвідзахищеність КРЗ мінімальною кількістю ЗАРМ.

Програмна реалізація методу дозволяє:

- нанести на мапу елементи оперативної обстановки;
- обчислити оптимальну орієнтацію антен радіозасобів КРЗ;
- визначити на оперативній мапі максимальну за розміром зону розміщення ЗАРМ, у межах якої забезпечується виконання умов ЕМС;
- визначити необхідну кількість ЗАРМ;
- виконати розміщення та оптимальну орієнтацію комплексу ЗАРМ для забезпечення розвідзахищеності КРЗ в умовах дії повітряних ЗРЕРп.

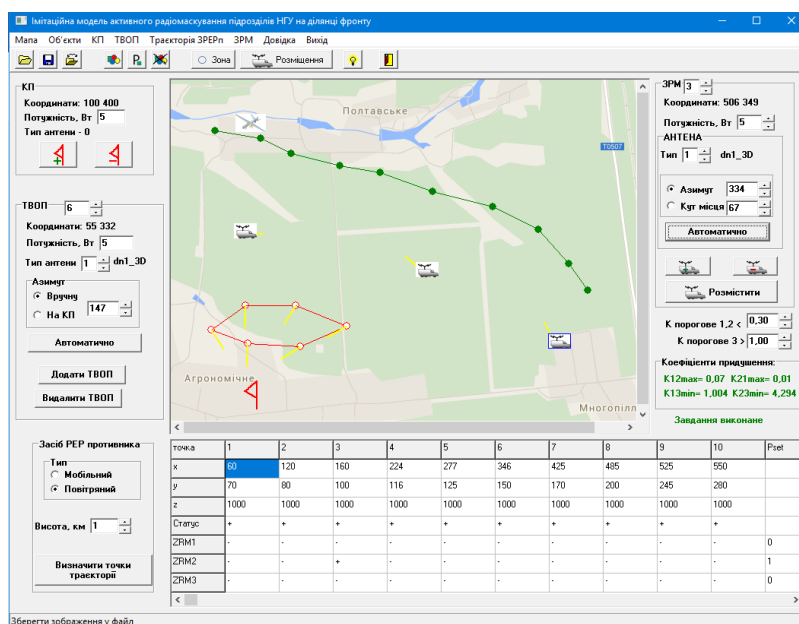


Рисунок 1 Варіант розміщення ЗАРМ

Форма і розміри зони розміщення ЗАРМ суттєво залежать від розташування об'єктів, характеристик ЗРЕРп, параметрів антенних систем засобів пасивного та активного радіомаскування.

Результати практичних розрахунків дозволяють зробити загальні висновки щодо способу організації системи забезпечення розвідзахищеності засобів радіозв'язку військових формувань, параметрів її елементів у конкретних випадках, пов'язаних з оперативною обстановкою під час виконання задач за призначенням.

УДК 531.66

**Манжура С.А.**, ад'юнкт докторантур и 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, **Горєшлишев 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

## **РОЗРАХУНОК БРОНЕСТІЙКОСТІ МЕТАЛЕВИХ БАГАТОШАРОВИХ БРОНЬОВАНИХ СТРУКТУР ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Розробка ефективних засобів захисту є складною задачею, яка враховує велике число тактико-технічних вимог і чинників, що впливають на бойову ефективність, і які суперечать один одному. Відсутність на сьогоднішній день систематизованих рекомендацій щодо обґрунтування застосування матеріалів для виготовлення бронеелементів не дозволяють вирішувати цю проблему в повному обсязі.

Традиційні металургійні і матеріалознавчі підходи до виробництва гомогенного (однорідного) листового прокату з броньових сталей практично вичерпали свої можливості. В той час, коли могутність сучасних засобів кінетичного ураження постійно зростає, ці підходи вже не в змозі забезпечити високу динамічну стійкість без значного збільшення товщини броні і, відповідно, маси бронезахисної структури в цілому. Це твердження базується на тому факті, що за останні 20-30 років в світі не запропоновано жодного нового складу броньових сталей, принципово відмінного від вже відомих, внаслідок чого з'явилась би можливість виготовляти сталі зі значно вищими функціональними характеристиками порівняно з традиційними гомогенними бронесталями. Крім того, створення броньових сталей досить витратне й вимагають фахівців високої кваліфікації.

Одним з напрямків вирішення цієї проблеми можливо за рахунок використання багатошарових металевих композитів. Об'єднання у композиті шарів високотвердої (але крихкої) і м'якої (але в'язкої) сталей забезпечує композитам таке поєднання твердості і в'язкості, яке неможливо досягти за традиційними методами виготовлення

гомогенних броньових сталей (властивість емерджентності). Це надає таким композитам значно вищу балістичну стійкість у порівнянні з гомогенними сталями.

Перспективним способом виробництва металевих композитів виявився метод виготовлення двошарового листового прокату за допомогою зварювання двох заготовок в процесі прокатки, вперше випробуваний в США. У Національному науковому центрі “Харківський фізико-технічний інститут” створена оригінальна розробка зварюванням шарів композиту у твердій фазі (без розплавлення) за вакуумно-деформаційною методикою, яка не має світових аналогів.

Інтенсивні розробки броньованих структур для засобів захисту вимагають нових методів, що дозволять прогнозувати балістичні властивості матеріалів, встановлювати зв'язки між структурними фізико-хімічними та балістичними характеристиками, а також проводити докладне якісне порівняння матеріалів, чий балістичні характеристики досить близькі. На даний час існуючий науково-методичний апарат не дозволяє з достатньою ефективністю оцінювати параметри існуючих багатошарових бронееlementів. Тому удосконалення існуючих і розробка нових методів оцінювання бронестійкості багатошарових бронееlementів, які враховують особливості технологічних процесів виготовлення є актуальною і практично значущою науковою задачею. У зв'язку з цим на перший план висувається потреба в створенні надійних, досить універсальних і алгоритмічно простих для реалізації на сучасній комп'ютерній техніці методів розрахунку.

В роботі розглянуто процес взаємодії високошвидкісного вражаючого елемента з захисними багатошаровими броньованими перешкодами, які створені шляхом зварювання шарів композиту у твердій фазі (без розплавлення) за вакуумно-деформаційною методикою.

Досліджено механізм використання методу скінченних елементів для розрахунку бронестійкості захисних перешкод. Вибрані та обґрунтовані вихідні данні для імітаційного моделювання. Для моделювання фізичних явищ, що відбуваються у вражаючому елементі та перешкоді, таких як деформаційне і швидкісне зміцнення, температурне знеміцнення, руйнування і т.і., використовувались моделі поведінки матеріалів, які, в загальному випадку, складаються з трьох основних елементів: рівняння стану (equation of state), моделі пластичності (plasticity model) і моделі руйнування (damage model).

Отримані результати розрахунку бронестійкості двошарової бронепластики наступної структури: перший шар (фронтальний) – інструментальна вуглецева сталь з твердістю HRC 60 одиниць товщиною 6 мм, другий (тильний) – сталь з твердістю HRC 40 одиниць товщиною 4 мм при впливі удару високошвидкісного вражаючого елемента. Розглянуто вплив особливостей технології з'єднання шарів на поведінку швидкості центру мас і дна вражаючого елемента та розподілу еквівалентного напруження по Мізесу. Подальші дослідження пов'язані з отриманням залежності бронестійкості багатошарових бронепластин від їх загальної товщини та структури (складу та співвідношення шарів), що дозволить сформулювати рекомендації для вибору захисних структур.

**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, **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

## **ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БРОНЕСТІЙКОСТІ БАГАТОШАРОВИХ МЕТАЛЕВИХ КОМПОЗИТИВ**

Розробкою нових засобів бронезахисту (ЗБ) займаються в даний час практично у всіх розвинених країнах світу. Паралельно з розробкою нових, проводиться робота з модернізації наявних ЗБ.

Один з таких напрямків – створення, на основі багатошарових металевих композитів, полегшених захисних структур, які забезпечать захист при впливі куль сучасної стрілецької зброї. Використовуючи даний підхід, можна прогнозувати появу нових виробів, що відповідають сучасним вимогам, швидке вдосконалення наявного бронезахисту, причому не тільки індивідуального, а й захисту легкоброньованої техніки.

Сучасні багатошарові металеві композити дозволяють зменшити товщину бронезахисту в порівнянні з захистом, виготовленим з броньової сталі, і, отже, зменшують вагу виробу. Результати попередніх експериментів по натурному тестування дослідних зразків багатошарових бронематеріалів і їх захисних властивостей показали можливість отримання бронематеріалів ~ 6-9 мм завтовшки, бронестійкість яких відповідає 5-6-му класам бронезахисту, причому їхня вага на 15-20% менше ваги виробів з фінської сталі RAMOR 550.

Таким чином, створення багатошарового бронематеріалу, який буде показувати комбінацію високої бронестійкості, малої товщини і меншої маси, є одним з перспективних напрямів удосконалення бронезахисту.

У процесі вибору необхідних матеріалів і їх товщини виникають труднощі, які пов'язані з відсутністю інформації про внесок у загальний рівень стійкості комбінованої бронеструктури кожного окремо взятого шару. Відсутність таких даних приводить до зниження ефективності експериментальних досліджень, підвищення матеріальних і часових витрат, а отже зростанню вартості кінцевої продукції.

У зв'язку із цим в сучасних умовах на перший план виходять методи математичного моделювання. Таким чином виникає задача вибору найбільш адекватної аналітичної моделі для опису високошвидкісного процесу зіткнення вражаючого елемента з перешкодою шляхом оцінювання і порівняння отриманих даних з результатами експериментальних досліджень.

Метою роботи було порівняння результатів експериментальних досліджень бронестійкості двошарових металевих композитів і математичного моделювання взаємодії вражаючого елемента з цими композитами.

На першому етапі дослідження був проведений експеримент по оцінці балістичної стійкості зразків багатошарових металевих броньових композитів за допомогою “Методики проведення натурних випробувань балістичної стійкості багатошарових броньованих структур”, яка розроблена у Національній академії НГУ спільно з Національним науковим центром “ХФТІ”.

В ході проведених досліджень оцінювалася балістична стійкість зразків багатошарових броньових композитів різних структур, що відносяться до 6-го класу захисту.

Параметрів, що характеризують бронестійкість пластин досить багато, але всі вони описують дану властивість опосередковано. Бронестійкість є якісним параметром і характеризується тільки двома значеннями – пробиття і непробиття. Однак стоїть завдання оцінити дану властивість не тільки якісно, але і кількісними величинами. Аналізуючи отримані експериментальні дані відповідно до наведених вище параметрів, було прийнято рішення, що в якості кількісного параметра оцінювання бронестійкості, з точки зору зручності планування і обробки експерименту, буде використаний такий параметр, як величина тильного вигину пластини. На користь такого вибору говорять і вимоги ДСТУ В 4103-2002. Пункт 5.1.1.4 даного документа визначає глибину позаперешкодної деформації, що буде відповідати величині тильного вигину (відгину) пластини. Її величина в бронежилетах відкритого носіння повинна бути не більше 25 мм.

У ході проведених експериментів були отримані значення даного параметру для зразків всіх структур броньових композитів.

Другим етапом дослідження було математичне моделювання реалізованого в експерименті процесу високошвидкісного удару вражаючого елемента в металевий композит. Математичне моделювання проводилося методом скінчених елементів в нестационарній динамічній постановці в рамках лагранжевого підходу з явним інтегруванням за часом, реалізоване в пакеті ANSYS.

Параметри металевих композитів і вражаючого елемента, їх геометрія і умови зіткнення при математичному моделюванні і експерименті відповідають один одному. Крім того, достовірність отриманих результатів забезпечується:

- коректністю постановок задач;
- вибором в кожному конкретному випадку адекватної розрахункової сітки, що забезпечує збіжність рішення;
- контролем в процесі чисельного рахунку виконання законів збереження.

Геометричні розміри ушкоджень, що отримані чисельним аналізом за математичною моделлю взаємодії вражаючого елемента з металевими композитами, узгоджуються з відповідними експериментальними даними.

В результаті шляхом експериментальних досліджень і математичного моделювання були отримані залежності значення величини вигину (відгину) з тильного боку від структури багатошарового металевих композиту.

Похибки при порівнянні результатів експериментального дослідження і математичного моделювання по параметру величини тильного вигину (відгину) лежать в межах до 10%.

Таким чином, на підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що вдосконалена математична модель зіткнення високошвидкісного вражаючого елемента з металевим композитом адекватно описує даний процес, так як отримано добре узгодження теорії і експерименту. Проведення експериментальних та



чисельних досліджень взаємовпливу вражаючого елементу і металевих композитів дозволяють зрозуміти механізм впливу і встановити методологію моделювання для прогнозування поведінки куль і елементів бронезахисту.

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 бронезахисту. Крім того, вони сприятимуть реалізації положень Концепції розвитку Національної гвардії України.

Зниження ваги бронезахисту, вдосконалення його захисних та експлуатаційних властивостей сприятиме скороченню безповоротних бойових втрат особового складу і підвищення ефективності бойових можливостей підрозділів НГУ.

УДК 629.017(62.192)

**Маренко Г.М.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, **Литвінов О.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри бойового та логістичного забезпечення оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України

## **АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ БРОНЬОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЇХ ВИПРОБУВАНЬ**

Аналіз виконання Національною гвардією (НГ) та іншими силовими структурами України службово-бойових завдань в зоні проведення АТО та забезпеченні правопорядку під час масових заходів показав, що для швидкого перевезення особового складу, знешкодження диверсійних груп, несення служби на блокпостах використання не броньованої колісної техніки є малоефективним.

Наведено результати аналізу тактико-технічних характеристик (ТТХ) зразків бронетранспортерів, а саме БТР-60, 70, 80, БРДМ-2М та їх модифікацій, які тривалий час перебувають на озброєнні НГ. Наведений аналіз свідчать про слабкий протикульний захист, відсутність протимінного захисту та низькі показники динамічності цих зразків броньованої колісної техніки.

Проаналізовані шляхи технічного переоснащення НГ щодо забезпечення броньованою колісною технікою, а саме: закупівля іноземних зразків, модернізація існуючих та розроблення і виготовлення нових вітчизняних. Визначення характеристик автомобілів, у тому числі спеціалізованої техніки проводиться за затвердженими нормативними документами.

Постановою КМ України № 120 від 20.02.2013 р. затверджено "Порядок розроблення, освоєння та випуску нових видів продукції оборонного призначення, а також припинення випуску існуючих видів такої продукції". Вказаний Порядок визначає механізм розроблення, освоєння та випуску нових видів продукції оборонного призначення на виконання державного оборонного замовлення, а також припинення випуску зразків.

Постановою КМ України № 345 від 25.02.2015 р. затверджено "Порядок постачання озброєння, військової і спеціальної техніки під час особливого періоду, введення надзвичайного стану та у період проведення антитерористичної операції". Вказаний Порядок визначає особливості механізму постачання (у тому числі прийняття на озброєння (постачання) в умовах особливого періоду, надзвичайного

стану та у період проведення антитерористичної операції озброєння, військової і спеціальної техніки, що розроблена підприємствами України за державним оборонним замовленням, а також військової техніки іноземного виробництва.

Для постановки на озброєння або введення в експлуатацію даної техніки призначаються державні та визначальні відомчі випробування. Розкрито порядок проведення цих випробувань в умовах максимально наближених до реальної військової експлуатації та методики оцінювання зразків, основу яких склали показники динамічності.

Наведено результати експериментальних досліджень показників динамічності броньованих автомобілів при визначальних відомчих випробуваннях, що отримані при використанні мобільного реєстраційно-вимірювального комплексу.

Однак, обсягу перевірок, який визначено Програмою і методиками визначальних відомчих випробувань, недостатньо для повної достовірної оцінки технічних і експлуатаційних характеристик сучасних зразків автомобільної техніки та визначення її науково-технічного рівня. Крім того, можливість проведення випробувань на протимінну стійкість згідно вимог ДСТУ 3975-2000 та STANAG 4569-2014 в умовах України відсутня по причині відсутності відповідних сертифікованих лабораторій.

Таким чином, існуючі нормативні документи не містять вимог щодо оцінювання ряду найважливіших експлуатаційних характеристик спеціалізованих броньованих автомобілів, а методи їх визначення потребують подальшого удосконалення.

УДК 378.091:355.237.092.4](043.3)

**Медвідь Ю.І.**, науковий співробітник науково-організаційного відділу Національної академії Національної гвардії України, **Яценко Е.О.**, старший офіцер відділення мовного тестування мовного відділу Національної академії Національної гвардії України

## **ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ ДО СЛУЖБОВО-БОЙОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК СКЛADOVOЇ СИСТЕМИ КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН**

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 людських ресурсів військового резерву військових формувань є негативні демографічні процеси, які характеризуються зменшенням загальної чисельності населення держави. На динаміку значень цих показників впливають погіршення стану здоров'я населення, зниження народжуваності та зовнішня міграція. Втрати людських ресурсів за результатами антитерористичної операції, операції об'єднаних сил (АТО, ООС) на сході України спонукають до змін у системі військової освіти, особливо це стосується процесу професійної підготовки громадян України за програмою підготовки офіцерів запасу. Події останніх років свідчать про наявність принципових розбіжностей між потребами та традиційним змістом і методами підготовки військового резерву для військових формувань. Існуючі підходи до організації

освітнього процесу майбутніх офіцерів запасу виявилися недостатньо ефективними. Унаслідок цього за наявності достатнього за чисельністю резерву у державі відчувається дефіцит кваліфікованих кадрів з числа офіцерів запасу. Серед здобувачів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу, дві п'ятих не готові займатися надалі службово-бойовою діяльністю (СБД).

Формуванню та розвитку готовності майбутніх офіцерів до СБД, зокрема до управління своїми підрозділами посвячені немало праць. Їх можна розділи за етапами професійного становлення військовослужбовця професійного самовизначення щодо проходження військової служби, адаптації до службово-бойової та освітньої діяльності, формуванні та удосконалювання необхідних компетентностей для організації СБД. Однак, попри значний інтерес учених до досліджуваного феномена, у наукових дослідженнях не враховані зміна способу комплектування військових формувань з призовного на контрактний, а також досвід бойових дій на сході України; потребують перегляду педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів запасу до СБД в процесі професійної підготовки та їх вплив на особистість.

Мета – визначити методика формування готовності майбутніх офіцерів запасу до СБД в процесі професійної підготовки.

Багатоаспектне трактування цього поняття подано в “Українському педагогічному словнику”. Термін “методика” у ньому визначено як “галузь педагогічної науки, яка досліджує закономірності навчання”, а тому може розглядатися як часткова дидактика, зміст якої складається з мети, завдань, “вироблення відповідно до завдань і змісту навчання методів, методичних засобів і організаційних форм навчання”.

Зауважимо, що методика формування готовності майбутніх офіцерів запасу до СБД в процесі професійної підготовки передбачає вдосконалення змісту програми, навчального плану, комплексів навчально-методичного забезпечення, що є основою для організації, управління освітньою діяльністю майбутніх фахівців.

В попередніх дослідженнях виявлено, теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування готовності майбутніх офіцерів запасу до службово-бойової діяльності, зокрема: активізування психологічної (насамперед пов'язаної з організацією роботи з підлеглим особовим складом), вогневої та фізичної підготовки офіцерів запасу; посилення практичної спрямованості підготовки офіцерів запасу (шляхом проведення занять на тренажерах військової техніки, на території військової частини); залучення офіцерів – учасників АТО (ООС) до підготовки здобувачів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу.

Для реалізації обґрунтованих педагогічних умов використано можливість, що зазначена в Інструкції про організацію військової підготовки громадян України за програмою підготовки офіцерів запасу – запропоновано здійснено перерозподіл навчального часу між розділами програми підготовки для реалізації визначених педагогічних умов.

В основу визначеної методики формування готовності майбутніх офіцерів запасу до службово-бойової діяльності в процесі професійної підготовки покладено організацію цілісного процесу, що обумовлює функціонування компонентів змістової підготовки. Вона охоплює взаємопов'язані форми організації навчальної діяльності (лекції, практичні, групові, семінарські заняття, консультації, самостійну роботу), форми організації виховної діяльності (професіографічні зустрічі, екскурсії), методи (інтерактивні; інформаційно-пошукові; дискусії; ігри, тренінги, кейс-метод, які

моделюють різні аспекти професійної діяльності; використання навчальних фільмів; спостереження) та засоби (підручники, посібники, дидактичний матеріал, засоби інформаційно-комунікаційних технологій, тренажери). Реалізація методики в освітньому процесі забезпечується навчально-методичним супроводом розділами програми “Організація та методика роботи з особовим складом” та “Військово-технічна і військово-спеціальна підготовка”, а також факультативу “Фізична підготовка”.

До розділу програми “Організація та методика роботи з особовим складом” були додані змістові модулі, за якими військовослужбовці Національної гвардії України щороку проходять навчання та підвищення кваліфікації за кордоном у закладах вищої освіти та спеціалізованих центрах держав-членів та партнерів НАТО в рамках Програми Професійного Розвитку Україна-НАТО. Головна мета програм, які пропонують міжнародні фахівці Альянсу – надати українським військовослужбовцям інформаційну базу, сформувати і розвинути практичні навички для їх реалізації під час виконання функціональних обов’язків. Серед них: “Публічні виступи офіцера”, “Формування умов забезпечення гендерної рівності у військових частинах”, “Стратегічні комунікації”, “Тактична медицина” та “Лідерство”. До розділу програми “Військово-технічна і військово-спеціальна підготовка” була додана лекція з принципів дій і процесів, на яких ґрунтується робота сучасних систем, механізмів, що забезпечують роботу військової техніки, відпрацювання завдань на тренажерах БТР-4Е, ПТРК та ПЗРК, а також у мультимедійному тирі.

Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр військової підготовки відповідно до запропонованої методики формування готовності майбутніх офіцерів запасу до СБД.

УДК 623.4

**Мезенцев Ю.О.**, викладач кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Прус Р.Л.**, старший викладач кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, майор

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЧНИХ ГРАНАТОМЕТІВ**

Військовий конфлікт на сході України виявив тенденцію широкого застосування стрілецької зброї та гранатометів на дальностях більших за дальність ефективного вогню зброї малого та середнього калібрів (автоматичні, штурмові гвинтівки, пістолети-кулемети). Вогонь снайперської зброї, крупнокаліберних кулеметів та автоматичних гранатометів дає можливість підрозділам ефективно знищувати живу силу та вогневі засоби противник на відстані більше 1000 метрів.

Крім того в умовах сучасного бою, коли значно зменшується час на визначення вихідних установок для першого пострілу, пристрілку та коректування вогню, як ніколи виходить на перший план застосування таких видів озброєння, які здатні накривати великі ділянки місцевості елементами боєприпасів, що уражають, їх бойові властивості забезпечують маневреність цього озброєння, а прицільні пристосування – визначення точної дальності до цілей.

Без сумніву до таких видів озброєння можна віднести протипіхотні автоматичні гранатомети, які показали високу ефективність ураження живої сили противника у багатьох військових конфліктах і які знайшли своє розповсюдження в збройних силах дуже багатьох держав світу (Mk19, Mk.47 (Mark 47) – США, АГС-30 – Росія, АГС-17 “Пламя” – держави колишнього СРСР, НК GMG – Німеччина, QLZ-87 – Китай, УАГ-40, КБА-117 – Україна, LAG40 SB-M1 – Іспанія, AS88 “Вектор” – ПАР).

Сьогодні погляди на використання автоматичних гранатометів в бою піддалися певному коригуванню з урахуванням досвіду бойових дій, який був отриманий в Афганістані та Іраку. Цей досвід наочно продемонстрував, що вогневі можливості сучасних піхотних підрозділів необхідно суттєво посилювати. Реалізувати це можна саме за рахунок активного впровадження автоматичних гранатометів (на станку та підствольних) та покращення їх бойових властивостей за напрямком: зменшення ваги та габаритів; зменшення часу на переведення гранатомету з похідного положення в бойове; можливість застосування гранатомету однією людиною; оснащення прицілами, які забезпечують швидке і точне визначення дальностей до цілей та влучну стрільбу; застосування боєприпасів, які здатні знищувати живу силу та вогневі засоби противника більш ефективно та на більшій площині.

Яскравим представником гранатометів, які б відповідали вище вказаним вимогам – є американський (США) самозарядний гранатомет XM25, якій обслуговується однією людиною. Калібр гранатомета – 25мм, ефективна дальність стрільби по точечних цілях – 500 м, по площадних – до 700 м. Завдяки застосуванню комбінованої прицільної системи XM104 яка поєднує у собі денний та нічний канали лазерний далекомір, балістичний обчислювач, компас та зовнішні інтерфейси, XM25 дозволить підвищити ефективність ураження цілей у порівнянні з 30мм та 40мм у 3-5 разів. Основним типом боєприпасів для XM25 – є гранати типу HEAB (High Explosive Air Bursting) осколково-фугасні з дистанційним підривноком. Передбачається використання пострілів з бойовими частинами інших типів утому числі: термобаричні, кумулятивні, касетні ближнього бою.

Українським представником гранатометів подібного класу – є автоматичний гранатомет “Валар-30”, який розроблений виробництвом “ВАЛАР” (м. Івано-Франківськ), але для його вдосконалення потрібні певні капіталовкладення з боку уряду. Вкрай необхідна зацікавленість та підтримка розвитку даних видів озброєння з боку командування Збройних Сил України.

УДК 623.418.4

**Мельник А.Д.**, співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, підполковник, **Сенаторов В.Н.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, **Гурнович А.В.**, д.т.н., співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИЦЕЛИВАНИЯ ПРИ СТРЕЛЬБЕ ПО УЧЕБНОЙ МИШЕНИ**

Высокая эффективность стрельбы достигается за счет правильного выполнения прицеливания. Для оценки качества этого процесса надо знать не только условия стрельбы, но и ошибки стрелка при учете необходимых поправок при наведении оружия. Особое значение объективный контроль качества прицеливания имеет при выполнении “учебной стрельбы”. Оценка результатов таких “стрельб” и анализ ошибок стрелка при прицеливании возможны лишь на основе анализа данных объективного контроля. С одной стороны такой контроль обеспечивает правильную подготовку личного состава и позволяет оценить умение бойца правильно использовать прицел и реализовывать различные методы прицеливания, а с другой - дает возможность планировать мероприятия по повышению уровня подготовки и совершенствованию оружия вместе с прицелом.

Простейшей системой контроля является ортоскоп - полупрозрачное зеркало, устанавливаемое на линии прицеливания перед глазом стрелка. Этот прибор дает возможность инструктору обнаружить ошибки стрелка со стороны, наблюдая отраженные зеркалом изображения мишени и мушки в прорези прицела при использовании механического прицела либо изображение мишени и коллимированное изображение прицельной сетки при использовании коллиматорного прицела, либо увеличенное изображение мишени и прицельной сетки при использовании телескопического прицела.

Недостатки такой системы очевидны: система позволяет оценивать лишь заключительную стадию процесса прицеливания (перед нажатием на спусковой крючок, когда элементы механического прицела или прицельная сетка оптического прицела находятся в поле зрения ортоскопа). Кроме того, конструкция ортоскопа ограничивает свободу перемещений стрелка с оружием в руках.

С этой точки зрения несомненные преимущества имеет оптико-телевизионная система SCATT (див. рис.). Основу системы составляют электронная мишень 1, оптико-телевизионный датчик 2, хвостовик корпуса которого фиксируется в канале ствола оружия 3, процессор 4, микрофон 5 и монитор 6.

Электронная мишень представляет собой классическую мишень на треноге, устанавливаемую на определенной дистанции стрельбы в зависимости от типа оружия (пистолет, винтовка, автомат, карабин, снайперская винтовка). Мишень дополнена двумя инфракрасными (ИК) светодиодами 7, расположенными предпочтительно в нижней части мишени, симметрично вертикальной оси, проходящей через центр мишени. Горизонтальная ось мишени совпадает с линией, соединяющей светодиоды.

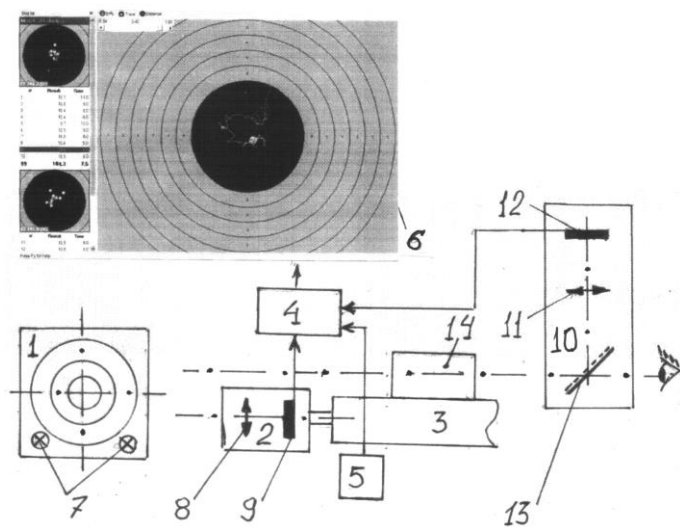


Рис. Оптико-телевизионная система контроля качества прицеливания

Оптико-телевизионный датчик содержит объектив 8, в предметной плоскости которого размещается матрица приемников с зарядовой связью (ПЗС) 9, спектр чувствительности которой охватывает ИК области спектра. Фокусное расстояние объектива выбирается из условия перекрытия углового размера мишени.

При установке датчика на оружии вертикальная ось симметрии ПЗС-матрицы ориентируется в плоскости симметрии оружия.

Процессор предназначен для обработки сигналов ПЗС-матрицы и вычисления: положения оси ствола оружия, расстояния до мишени и «завала» (поворот вокруг оси ствола) оружия. Микрофон улавливает момент спуска и подает сигнал процессору.

На мониторе изображается мишень, след оси ствола в плоскости мишени, а также точка попадания с учетом дальности стрельбы и других факторов, влияющих на полет пули.

Пользуясь оптическим прицелом 14, стрелок имитирует стрельбу по мишени. Оптико-телевизионный датчик регистрирует положение светодиодов. Инструктор наблюдает на мониторе процесс прицеливания, а затем вместе со стрелком анализирует запись.

Существенный недостаток системы SCATT в том, что она анализирует лишь действия стрелка с оружием в руках относительно мишени и не фиксирует положение сетки оптического прицела относительно мишени (в отличие от ортоскопа).

Решить эту проблему можно лишь в случае объединения принципов построения ортоскопа (использование полупрозрачного зеркала между глазом и прицелом) и системы SCATT (электронная мишень).

В состав предлагаемой системы дополнительно входят: телевизионная камера 10, содержащая объектив 11, в предметной плоскости которого размещена ПЗС-матрица 12, спектр чувствительности которой охватывает видимую область спектра, и полупрозрачное зеркало 13, равноудаленное от входного зрачка объектива 11 и глаза стрелка. Камера 10 крепится к каске или специальной конструкции (оголовью), которая одевается на голову стрелка. При таком положении зеркала 13 зрачок глаза стрелка и входной зрачок объектива 11 оптически сопряжены, а это означает – все то, что видит глаз (прицельную сетку и мишень), то и будет регистрировать камера в пределах своего поля зрения.

Таким образом, введение в структурную схему оптико-телевизионной системы объективного контроля стрельбы дополнительной телевизионной камеры, которая крепится к каске, существенно повышает эффективность контроля, поскольку регистрируется не только движение рук стрелка с оружием относительно мишени, но и совместная работа прицела и глаза.

**Мельник Я.В.**, начальник науково-дослідної лабораторії центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Бобильов В.Є.**, к.військ.н., с.н.с., провідний науковий співробітник центру імітаційного моделювання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського

## **ПІДХОДИ ЩОДО ДОСЛІДЖЕНЬ МОЖЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НОВИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ МЕТОДАМИ МОДЕЛЮВАННЯ**

Для сучасних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) стає характерним їх більш швидке оновлення та підвищення складності, що обумовлює посилення вимог до їх якості і термінів створення, підсилює роль та значимість у загальному процесі їх створення, передпроектних досліджень і зовнішнього проектування, що виконуються на концептуальній стадії розробки зразків ОВТ.

На концептуальній стадії повинні бути всебічно обґрунтовані оперативно-тактична необхідність, технічна реалізація та економічна доцільність створення досліджуваного зразка ОВТ. На цій стадії у процесі концептуальних досліджень повинна бути сформована концептуальна проектна модель, що служить основою для виконання проектно-конструкторських робіт на стадії проведення дослідно-конструкторської роботи (ДКР).

Формування концептуальної проектною моделі зразка ОВТ повинне бути орієнтоване на визначення його місця та ролі в системі озброєння угруповання військ (сил), у складі якої зразок повинен застосовуватися, і покладених на нього завдань. Відповідно до цих завдань повинні пред'являтися оперативно-тактичні вимоги до зразка ОВТ та у відповідності до них встановлюватися інші вимоги, від яких залежать технічна реалізація і військово-економічна доцільність створення зразка. У концептуальній проектній моделі відображаються концепція (її оперативно-тактична, науково-технічна та виробничо-економічна сторони) і технічний вигляд зразка ОВТ, що підлягає розробці.

Проведення перерахованих досліджень та концептуальних напрацювань складних наукомістких зразків ОВТ у достатньо повному обсязі і в прийнятні терміни практично не може бути здійснено без широкого застосування математичного моделювання з використанням сучасних програмно-апаратних засобів та відповідних інформаційних технологій у межах системи підготовки та прийняття рішень у військово-технічній сфері.

Для дослідження створюваних зразків ОВТ методами моделювання повинна бути сформована відповідне інформаційно-моделююче середовище (ІМС), яке представляє собою сукупність моделей досліджуваного зразка ОВТ та розв'язуваних на його основі інформаційно-розрахункових завдань, пов'язаних з єдиною базою даних. Методологія формування ІМС в даний час ще не в повній мірі визначилася та вимагає свого подальшого розвитку, включаючи і розвиток теорії побудови математичних моделей складних зразків ОВТ.

У процесі створення зразка ОВТ його математична модель, як правило, не залишається незмінною, а у міру отримання та накопичення даних (у тому числі і експериментальних) при проектно-конструкторському відпрацюванні створюваного



зразка та його випробування безперервно уточняється. Такий підхід до модельного подання зразка ОВТ, у результаті, дозволяє отримати більш адекватну його модель. При цьому слід враховувати, що адекватність характеризується як ступенем точності відтворення процесів функціонування досліджуваного зразка, так й відповідністю моделі завданню, що розв'язується з її допомогою.

Останнє твердження впливає з того, що для складних зразків ОВТ практично неможливо створити єдину модель, придатну для вирішення широкого комплексу завдань шляхом проведення імітаційних (обчислювальних) експериментів навіть на сучасних високопродуктивних комп'ютерах.

При побудові математичних моделей виникають суттєві труднощі, обумовлені об'єктивним протиріччям між бажанням зробити подання динаміки функціонування об'єкта, що моделюється, якомога повнішим, що ускладнює математичну модель та апарат її дослідження, і необхідністю мати достатньо просту модель, дослідження якої можливо менш складними методами.

Як правило, корисною є розробка кількох варіантів моделі зразка ОВТ при спрощеному його формалізованому описі з використанням, по можливості, відпрацьованих типових математичних схем зі структурою та параметрами, що відображають об'єкт моделювання в цілому або окремі його компоненти, що підлягають дослідженню. Такі спрощені моделі часто дозволяють отримати відповіді на багато принципових питань та зрозуміти основні закономірності поведінки об'єкта моделювання ще до реального втілення його у вигляді певного конструктивно-технічного виконання. Крім того, такі моделі можуть надати істотну підтримку процесу створення та відпрацювання моделі з більш високим ступенем адекватності реальному об'єкту моделювання та розуміння основних закономірностей поведінки цієї моделі при меншому обсязі проведених імітаційних експериментів.

Таким чином, до одного з основних постулатів, які стосуються галузі моделювання складних зразків ОВТ, слід віднести твердження про те, що якість математичної моделі має оцінюватися не тільки за ступенем її точності, але і за ступенем адекватності розв'язуваного завдання. Часто вдалий вибір або побудова математичної моделі є вирішальним кроком до досягнення мети моделювання.

УДК 623.618.5

**Миронюк М.Ю.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, підполковник, **Опенько П.В.**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняховського, полковник, **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

## **НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ МАШИН АВТОТЕХНІЧНОГО ТА ЕЛЕКТРОГАЗОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Досвід застосування військ показує, що успішне виконання повітряним командуванням поставлених різноманітних бойових завдань залежить від рівня

справності його автомобільної і спеціальної техніки (далі – А і СТ), а відповідно, повнота та своєчасність виконання ними задач в повній мірі залежать від ступеня готовності А і СТ до бойового використання. При цьому під готовністю машин А і СТ розуміють ступінь їх підготовленості до використання при виконанні поставлених бойових завдань.

Боеготовими машинами А і СТ вважаються такі, які мають необхідний запас ресурсу, приведені у вихідний, встановлений експлуатаційною документацією стан і підготовлені до виконання поставлених бойових завдань на використання за призначенням.

Одним з основних показників бойової готовності А і СТ є боєздатність. Боєздатність – це здатність А і СТ функціонувати з параметрами, встановленими експлуатаційно-технічною документацією.

В умовах сучасних швидкоплинних та високоманеврених бойових дій і наявності у противника потужних засобів ураження, відновлення боєздатності А і СТ в найкоротші терміни або підтримання її на певному (нормативно визначеному) рівні, готовності до використання залежатиме від чіткої організації і своєчасного виконання такого елемента технічного забезпечення, як технічне обслуговування і ремонт А і СТ безпосередньо в бойових порядках військ(сил). Практично єдиним джерелом поповнення А і СТ, що вишли з ладу в ході бойових дій буде своєчасне відновлення машин, що вишли з ладу, системою рухомих ремонтних органів шляхом проведення військового ремонту.

При організації ремонту А і СТ в бойових умовах визначено, що для досягнення однієї з основних цілей спеціального технічного забезпечення здійснюються заходи так званого швидкого відновлення (ремонт) і повернення А і СТ в стрій при пошкодженнях. Цим поняттям підкреслюється оперативно-тактичне значення ремонту А і СТ в ході бойових дій під час відновлення боєздатності і забезпечення боєготовності військових частин.

При цьому слід вважати, що в даному випадку “військовий ремонт” і “відновлення” не є синонімами, поняття відновлення техніки ширше, таке, що включає не тільки технологічний процес військового ремонту, але і відшукання пошкоджених машин, і їх евакуацію до місць ремонту, а також доставку машин у військову частину до (або після) ремонту.

В той же час виконання зазначених заходів в сучасних умовах обґрунтовує впровадження вдосконалених методів технічного обслуговування і ремонту, а саме перехід від регламентованої стратегії технічного обслуговування і ремонту до стратегії технічного обслуговування і ремонту за технічним станом, уточнення номенклатури та норм витрати запасних елементів під час вирішення задач логістичного (матеріально-технічного) забезпечення повітряного командування в умовах сьогодення.

В доповіді запропоновано алгоритм рішення задачі забезпечення організації ремонту А і СТ в бойових умовах при переведенні на експлуатацію за технічним станом з урахуванням загальних вимог до організації забезпечення запасними елементами.

Наявність удосконаленої системи технічного обслуговування і ремонту забезпечення А і СТ підвищить потенційні можливості відповідних зразків військової техніки, забезпечить підтримання працездатного стану і заданого рівня надійності при вдосконалених методах технічного обслуговування і ремонту.

УДК 343.9

**Мордвинцев М.В.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ, **Хлестков О.В.**, старший науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ, **Ницюк С.П.**, старший науковий співробітник Науково-дослідної лабораторії з проблем розвитку інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ КАМЕР ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ**

В даний час в Україні інтенсивно впроваджуються різні інформаційно-аналітичні системи для вирішення завдань правоохоронних органів. Наприклад, в Харкові з 2015 року ефективно використовується інтелектуальна система кримінального аналізу в реальному масштабі часу RICAS (Real-time Intelligence crime analytics system). Робота якій дозволила знизити рівень злочинності в Харківській області, збільшити розкриваність злочинів, дозволила прогнозувати криміногенну обстановку в регіоні. Система дозволила збільшити рівень розкриття злочинів по гарячих слідах, автоматизувати процес розкриття злочинів, виявити зони концентрації вуличної злочинності, збільшити швидкість реагування співробітників поліції, підвищити ефективність профілактичних заходів, оптимізувати маршрути патрулювання, здійснювати контроль за пересуванням і проводити координацію дій патрулів.

Система інтелектуального відеоспостереження в складі Єдиного аналітично-сервісного центру (UASC) в Головному управлінні Національної поліції в Донецькій області сприяє розкриттю злочинів, пошуку злочинців та безвісно зниклих, протидії терористичним загрозам, проведенню оперативного налізу та прогнозуванню оперативних явищ, усуненню причин та умов аварійності на дорогах, контролю трафіку, фіксації порушенню правил дорожнього руху, оцінки загроз життю населення, своєчасне інформування екстрених служб про події.

Система дистанційного контролю психоемоційного стану людини (віброзображення). Ця система розроблялася на основі технології віброзображення компанією “Елсіс” (Санкт-Петербург) в ході виконання роботи “Створення системи дистанційного безконтактного сканування та ідентифікації психофізіологічного стану людини” за програмою “Антитерор” і “Розробка технології та створення засобів виявлення приховано переносяться людиною небезпечних предметів і контролю його психоемоційного стану”. Системи віброзображення успішно експлуатуються на різних об’єктах транспортної інфраструктури Російської Федерації, Ізраїлю, Республіці Кореї. Застосовуються для забезпечення безпеки в метро, аеропортах, а також в місцях великого скупчення людей (торгово-розважальних центрів т.і.).

Принцип роботи системи віброзображення є накопичення міжкадрової різниці зображень, що характеризує енергетику рухів людини. Система працює в двох режимах. Це аналіз мікропереміщення голови людини, або аналіз всієї фігури людини, як єдиного об’єкта, що має фізичну та фізіологічну енергетику. Завдання аналізу зображення в режимі всієї фігури полягає в тому, щоб отримати максимальну

інформацію про рухи всього тіла людини: його рук, ніг, тулуба і голови. Інформативним при цьому є, перш за все, динаміка його рухів, за весь час контролю.

Фіксоване розташування телевізійних камер передбачає, що порівнянню підлягають люди, які вчиняють приблизно однакові рухи, наприклад, що йдуть прямо (в метро), що пред'являють квиток (на вокзалі), що ставлять багаж на контроль (в аеропорту) т.і. Якщо при цьому людина перебуває в аномальному стані (агресія, стрес, тривожність, ...), то динаміка його рухів помітно відрізняється від динаміки рухів людей в нормальному психоемоційному стані. Сукупність таких признаків і їх обробка комп'ютерною програмою є приводом задля ідентифікації об'єкта як небезпечного.

Розробка та встановлення подібних камер є перспективним напрямком для забезпечення безпеки населення України.

УДК 355.457.1

**Мостовий А.І.**, ад'юнкт ад'юнктури Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, майор

## **ОСНОВНІ ЗАГРОЗИ ПРИКОРДОННІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ**

На сучасному етапі розвитку Державної прикордонної служби України основними завданнями з забезпечення прикордонної безпеки можливо вважати:

- забезпечення готовності до відбиття збройної агресії проти України;
- посилення рівня безпеки державного кордону України (далі – ДКУ) з урахуванням сучасних викликів і загроз;
- забезпечення виконання завдань прикордонного відомства в операції об'єднаних сил в східних областях країни та посилення обороноздатності держави;
- вдосконалення механізмів взаємодії та координації діяльності військових формувань і правоохоронних органів держави із захисту державного кордону.

Проведений аналіз наявних та потенційних загроз у сфері прикордонної безпеки на ділянці Донецько-Луганського регіонального управління свідчить про те, що основними з них залишаються:

- військова агресія з боку РФ, участь регулярних військ, російських військових радників, інструкторів та найманців у бойових діях в окремих районах Донецької та Луганської областей;

- терористична загроза: переміщення на територію України членів терористичних угруповань, підрозділів сил спеціальних операцій ЗС РФ, зброї, боєприпасів, засобів диверсій та терору, фінансування тероризму та екстремістських рухів в Україні з території окремих районів Донецької та Луганської областей, а також з території РФ;

- інформаційна загроза, пов'язана з переміщенням з РФ через ДКУ пропагандистських матеріалів антиукраїнського характеру та радикально налаштованих осіб, які намагаються дестабілізувати соціально-політичну обстановку та дискредитувати діяльність української влади;

- організована транскордонна злочинність у сферах незаконного переміщення через ДКУ осіб, наркотичних та психотропних речовин – на всіх ділянках прикордонних загонів, які охороняють кордон з РФ;

- незаконна міграція громадян країн Близького та Середнього сходу, Південно-східної Азії до країн європейського союзу на ділянках ДКУ, як на організованих каналах незаконної міграції, так і на легальних каналах виїзду в Україну;

- торгівля людьми, як до Туреччини, Греції, Кіпру та країн арабського світу через пункти пропуску для авіаційного сполучення, так і до РФ залізничним та автомобільним сполученням;

- активна діяльністю протиправних груп з незаконного переміщення через ДКУ товарів, стійкою пособницькою базою серед мешканців прикордоння України та РФ, наявністю в безпосередній близькості від кордону будівель, баз та польових станів, які можуть використовуватися з метою накопичення товарів, незаконне переміщення через державний кордон культурних, історичних цінностей та валюти, товарів військового призначення та подвійного використання.

Одним з дієвих механізмів зменшення уразливості по відношенню до зазначених загроз прикордонній безпеці є удосконалення існуючих механізмів управління органами Держприкордонслужби, взаємодії та координації діяльності військових формувань і правоохоронних органів із захисту державного кордону, протидії терористичній діяльності в мирний час та під час оборони держави у воєнний час.

Отже, визначення напрямків взаємодії між різнорідними силами при виконанні ними своїх завдань надасть можливості щодо зниження рівнів ризику для органів Державної прикордонної служби України та інших суб'єктів забезпечення прикордонної безпеки, щодо окреслених загроз безпеці.

УДК 355.02

**Музичук В.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри ракетно-артилерійського озброєння факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, **Сафošкіна Л.В.**, к.т.н., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії службово-бойового застосування Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З МЕТОЮ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ**

Успішне вирішення завдань технічного забезпечення (ТхЗ) може бути досягнуто при наявності чітко налагодженої і діючої системи технічного забезпечення.

Під системою технічного забезпечення розуміється сукупність органів управління технічним забезпеченням; органів забезпечення озброєнням і військовою технікою (ОВТ), боєприпасами, військово-технічним майном (ВТМ); ремонтних майстерень, відділень технічного обслуговування та інших підрозділів НГУ, що виконують завдання технічного забезпечення.

Аналіз діючої системи технічного забезпечення з'єднань, частин і підрозділів Національної гвардії України свідчить про те, що поряд з визначеними перевагами, їй притаманний цілий ряд проблем, які суттєво загострилися зі зміною характеру службово-бойової діяльності Національної гвардії України в період антитерористичної операції, операції об'єднаних сил.

Наявність великої кількості проблемних питань, що виникають при рішенні завдань технічного забезпечення з'єднань, частин і підрозділів Національної гвардії України, свідчить про необхідність проведення інтенсивних досліджень існуючої

системи технічного забезпечення з метою її подальшого удосконалення. В зв'язку з тим, що система ТхЗ з'єднань, частин і підрозділів Національної гвардії України відноситься до класу складних систем, дослідження її повинні проводитись з позиції системного підходу, при якому враховуються, з однієї сторони, усі взаємозв'язки, як всередині самої системи, так і між системою ТхЗ і складовими підсистемами системи більш високого рівня, а з іншої – вплив зовнішнього середовища.

В основу системного підходу покладено наступні три етапи: аналіз системи; вибір критеріїв ефективності; синтез системи більш високого рівня.

Висока ступінь складності і взаємозалежності самої системи ТхЗ і процесів, що протікають у ній, привела до необхідності прийняття в якості основного методу дослідження – моделювання з використанням сучасних ЕОМ. Настав час кардинального вирішення питання розробки методичного апарату для дослідження системи ТхЗ з'єднань, частин і підрозділів Національної гвардії України, і раніше усього – загальної методології, та створення на цій основі системи моделей. Дана система повинна включати в себе моделі двох класів: узагальнені і для дослідження часткових питань.

До узагальнених відносяться моделі функціонування системи технічного забезпечення відповідного рівня, а також її підсистем (артилерійсько-технічного забезпечення, танко-технічного, автотехнічного забезпечення та ін.), – далі підсистем ТхЗ.

До часткових відносяться моделі:

- по визначенню вимог до системи ТхЗ (прогнозування втрат озброєння, витрат боєприпасів, потрібної їх кількості на виконання службово-бойових завдань);
- по вирішенню завдань ТхЗ (відновлення озброєння, забезпечення боєприпасами);
- управління складовими підсистемами ТхЗ;
- оцінка ефективності складових підсистем ТхЗ;
- оптимізація характеристик складових підсистем ТхЗ.

На теперішній час практично жодної із перерахованих моделей не розроблено. Цілком очевидно, що починати роботу необхідно зі створення часткових моделей, так як узагальнені моделі повинні вирішувати усі завдання в комплексі, тобто включати у свій склад часткові моделі у вигляді окремих блоків.

Розробка методичного апарату для дослідження системи ТхЗ з'єднань, частин і підрозділів Національної гвардії України у вигляді комплексу моделей одночасно відкриває широкі можливості для вирішення ряду практичних завдань, і, раніше всього, створення спеціального математичного забезпечення автоматизованих систем управління технічним забезпеченням Національної гвардії України.

На теперішній час є ще багато інших проблемних питань ТхЗ Національної гвардії України, які потребують їх вивчення і вирішення. Не вирішеними залишаються питання:

- забезпечення військових частин і з'єднань Національної гвардії України сучасними озброєнням і технікою;
- проведення своєчасних і якісних планових ремонтів озброєння, особливо заводських;
- зберігання озброєння в умовах, що відповідають вимогам експлуатаційної документації;

- виділення необхідних коштів на придбання ВТМ служби озброєння, яке не забезпечується постачальними органами та інше.

Таким чином, подальше удосконалення системи технічного забезпечення Національної гвардії України неможливе без створення фундаментальної теоретичної і практичної бази для її дослідження.

УДК 623.44:623.4.023:004.4

**Муленко О.О.**, доцент кафедри підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України, **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

## **ВПЛИВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТВОЛА ТА БОЄПРИПАСІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВИХ ЗАВДАНЬ**

Від правильного прицілювання в повній мірі залежить точність стрільби, а значить і виконання вогневої задачі.

Точність стрільби, в свою чергу, визначається безліччю факторів, які можна умовно розділити на 3 групи:

- фактори, що залежать від стріляючого;
- метеорологічні фактори;
- фактори, пов'язані з різницею початкових швидкостей куль ( $V_0$ ).

Розглянемо кожну групу окремо.

1. До даної групи відноситься прийоми стрільби і правила ведення вогню, методи навчання і тренування стріляючих. Рівень зміни факторів цієї групи піддається подальшому прогнозуванню, враховуючи сучасні методи навчання, і може враховуватися у вигляді певних величин.

2. Різниця атмосферних умов впливає на природне розсіювання куль. Повністю врахувати їх вплив на траєкторію польоту кулі неможливо, але застосовуючи дані таблиць стрільби для певного виду зброї і певних метеоумов, отримати необхідні результати ураження цілей, які близькі до ідеальних, представляється реальним.

3. До третьої групи відносяться чинники, пов'язані з технічним станом каналу ствола зброї (кількість проведених пострілів) та термінами експлуатації боєприпасів. Враховувати вплив показників цієї групи чинників на точність стрільби досить складно. Для цього необхідна комплексна оцінка рівня змін самих показників та їх впливу на балістичні характеристики зброї.

Встановлено, що зміна показників третьої групи факторів впливають на  $V_0$ , від якої залежить дальність польоту кулі та форма траєкторії. Таким чином, для підвищення ефективності стрільби шляхом коригування прицілу необхідно мати дані про величину  $V_0$  і, відповідно, дальність польоту кулі при визначених параметрах технічного стану каналу ствола та термінів експлуатації боєприпасів.

Експериментально визначено вплив на  $V_0$  технічного стану ствола, тобто знос каналу ствола впливає на зміну  $V_0$ . Крім того встановлено, що при зберіганні боєприпасів, в порохових зарядах відбуваються фізико-хімічні зміни, в результаті

чого змінюється їх маса, склад і щільність пороху, що в свою чергу відображається на зміні балістичних характеристик стрілецької зброї. Також маються дані про певні закономірності впливу термінів експлуатації боєприпасів на зміну  $V_0$  стрілецької зброї. Саме ця характеристика надає особливий вплив на дальність польоту кулі, а значить на зміну установок прицілу по дальності.

Таким чином, при експлуатації стрілецької зброї необхідно враховувати технічний стан каналу ствола і терміни експлуатації боєприпасів, що дозволить обґрунтовано вводити поправку і проводити коригування прицільних пристосувань по дальності.

Спираючись на дані теоретичних і експериментальних досліджень, автори розробили методику коригування прицільних пристосувань для підвищення ефективності стрільби зі стволів з різним технічним станом і при використанні боєприпасів певних термінів експлуатації. У ній враховуються наступні фактори:

- вид стрілецької зброї;
- технічний стан каналу ствола стрілецької зброї;
- дальність стрільби;
- термін експлуатації боєприпасів.

На даний момент методика розроблена для трьох видів стрілецької зброї – 5,45-мм автомат АК74, 7,62-мм кулемет ПКМ і 7,62-мм снайперська гвинтівка СВД.

Статистичні дані про  $V_0$  видів зброї були отримані за результатами експериментальних досліджень, проведених науково-дослідною лабораторією забезпечення службово-бойової діяльності НГУ науково-дослідного центра і кафедрою озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України.

При проведенні експериментів використовувалися зразки зброї з різними показниками технічного стану каналів стволів. Для стрільби використовувалися боєприпаси різних років виготовлення – від 1970 до 2013 років, які були умовно поділені на 7 груп за термінами експлуатації. Кожна з цих груп характеризується певними фізико-хімічними властивостями порохових зарядів.

Після обробки експериментальних даних були отримані залежності початкових швидкостей куль від технічного стану каналу ствола і терміну експлуатації застосовуваних боєприпасів.

Використовуючи відомі закони зовнішньої балістики, ітераційним методом були розраховані значення швидкостей куль на різних відстанях:

- при табличному значенні  $V_0$  (ідеальні умови);
- при значеннях  $V_0$ , відмінними від табличних, в умовах використання стволів з певним технічним станом і боєприпасів з певними термінами експлуатації (задані умови).

На базі даної методики був розроблений програмний засіб, що дозволяє визначати необхідний приціл для стрілецької зброї залежно від виду зброї, технічного стану каналу ствола і термінів експлуатації боєприпасів.

Розроблений програмний засіб може працювати на всіх ПК, оснащених операційною системою Windows.

Панель містить зону введення даних. За допомогою списків, які випадають, вибираються технічний стан каналу ствола (кількість проведених пострілів), зафіксований в формулярах і картках якісного стану зброї та рік виготовлення



боєприпасів, вказаний на гільзі. Також задається відстань, на якій встановлена мішень – відстань стрільби. Після цього на екран виводяться рекомендації з вибору прицілу.

Особливу увагу необхідно приділити стрільбі на граничних відстанях. У цьому випадку коригувати номер прицілу не представляється можливим і необхідно враховувати наведене в рекомендації додаткове відхилення при польоті кулі.

Дана методика є універсальною, так як можливо її використання для інших видів зброї при отриманні експериментальних даних про  $V_0$ .

Таким чином, описана методика коригування установок прицілу стрілецької зброї і розроблений програмний інструментарій дозволяє користувачеві отримати рекомендації щодо вибору номера прицілу при стрільбі з даних видів зброї, враховуючи технічний стан каналу ствола і термін експлуатації боєприпасів.

УДК 621.311

**Мусаїрова Ю.Д.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, старший лейтенант

### **ПРИСТРОЇ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОКРЕМИХ ЦИЛІНДРІВ ДИЗЕЛЬНИХ ТА БЕНЗИНОВИХ ПРИВІДНИХ ДВИГУНІВ ВІЙСЬКОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ОБ'ЄКТІВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗСУ**

Визначення технічного стану окремих циліндрів дизельних та бензинових двигунів можливо здійснювати шляхом порівняння таких параметрів їх роботи як тиск в кінці процесу стискування, тиск в процесі розширення, температура газів та ступінь нерівномірності частоти обертання вала двигуна, яка, в решті решт, визначає індикаторну потужність, що характеризує якість процесу перетворення хімічної енергії палива в тепло і потім перетворення тепла в механічну енергію. Інструментальні засоби, які використовуються для вимірювання тиску та температури в циліндрі не дозволяють в своїй більшості отримувати необхідну точність для визначення технічного стану циліндрів. Крім того, результати вимірювання суттєво залежать від місця встановлення датчиків тиску та температури. Кращу точність можливо отримати, використовуючи для визначення технічного стану циліндрів такого показника їх роботи як ступінь нерівномірності частоти обертання вала двигуна. Для визначення цього показника до складу діагностичного пристрою входять датчик кутової частоти обертання, за допомогою якого визначають час повороту вала на кут, що відповідає такту розширення в кожному з циліндрів двигуна, використовують пристрої, за допомогою яких порівнюють результати вимірювань і визначають якість роботи циліндра.

Для підвищення точності визначення технічного стану вимірювання доцільно проводити при вимкненні одного з циліндрів двигуна, визначаючи при цьому, ступінь гальмування вала. На результати вимірювань можуть впливати крутильні коливання, для врахування яких доцільно в процесі вимірювань використовувати тактові імпульси, що слідує змінною частотою, або вимірювати дійсний кут повороту вала, вводячи для цього в вимірювальний пристрій крім датчика кутової частоти, датчики, що визначають момент проходження поршнем верхньої мертвої точки.

## ЗАСТОСУВАННЯ ТОПОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ

Систему взаємодії необхідно розглядати як відповідну складну систему, в якій функціонує сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих за єдиним замислом елементів з метою вирішення конкретного завдання в заданих умовах. Методологія дослідження такої системи має базуватись на системному аналізі, що дасть змогу провести цілеспрямований якісний аналіз системи, що розглядається, сприятиме вибору вірного методу вирішення конкретної задачі. Основним інструментом системного аналізу є моделювання.

При всій різноманітності сучасних підходів щодо моделювання в основу дослідження системи взаємодії сил охорони правопорядку, як правило, закладені ідеї, пов'язані із структурно-функціональними особливостями системи. Такі структурно-функціональні моделі дозволяють описувати стан елементів процесу взаємодії в його кінцевій фазі. Вони не описують поточні формальні зв'язки між цими елементами в процесі взаємодії. З метою опису не тільки формальних зв'язків елементів системи, а й врахування їх впливу на поточний стан процесу взаємодії окремими авторами запропонований математичний апарат лінійної алгебри. В продовження проведених досліджень для вивчення структури взаємозв'язків елементів системи доцільно застосувати так званий топологічний аналіз, який оперує поняттями комплексу, симплекса,  $q$ -зв'язаності і ексцентриситета. Цей аналіз дає можливість визначити структуру зв'язків (зв'язаність) підсистем в системі.

Суть топологічного аналізу зводиться до наступного. Розглянемо систему, яка представлена у вигляді множини пар елементів, пов'язаних деяким відношенням  $R$ . Тип відношення може бути різним: відповідність, подібність, відмінність і т.п. Маємо  $S = \{(x, y) : x \in X, y \in Y, xRy\}$ . Відношення  $R$  відображає множину багатовимірних зв'язків між елементами. Аналізувати можна як зв'язки елементів множини  $X$ , так і зв'язки елементів множини  $Y$ . Будь-який елемент множини  $X$  (або  $Y$ ) зі зв'язками називається симплексом. Об'єднання симплексів утворює комплекс. Позначення симплекса:  $\sigma_x(Y, R)$ ,  $\sigma_y(X, R)$ . Позначення комплексу:  $K_x(Y, R)$ ,  $K_y(X, R)$ . Завдання вивчення структури зв'язаності комплексу  $K$  зводиться до побудови так званих класів  $q$ -еквівалентності. Для кожного значення розмірності  $q = 0, 1, \dots, \dim K$  (де  $\dim K$  - максимальна розмірність комплексу) можна визначити число різних класів еквівалентності  $\theta_q$ . Ця операція називається  $q$ -аналізом комплексу  $K$ , а вектор  $\theta = (\theta_{\dim K}, \dots, \theta_1, \theta_0)$  - першим структурним вектором комплексу.

Симплекс  $\sigma_y(X, R)$  називається  $q$ -мірним ( $q$ -зв'язаним), якщо він містить не менше  $q+1$  елементів, що задовольняють відношенню  $R$  (число одиниць у

відповідному симплекс рядку матриці інцидентності). Якщо два симплекса  $q$ -зв'язані, то вони також  $q-1, q-2, \dots, 0$ - зв'язані в комплексі  $K$ .

Розглянутий  $q$ -аналіз дає можливість вивчення зв'язаності структури, але не несе інформації про те, як кожен окремий симплекс входить в комплекс. Для оцінки ступеня інтегрованості кожного симплекса в структурі всього комплексу використовують поняття ексцентриситету. Ексцентриситет визначається виразом

$$\varepsilon(\sigma) = \frac{q_0 - q_{\max}}{q_{\max} + 1}, \text{ де } q_0 - \text{максимальна розмірність (ступінь зв'язаності) симплекса } \sigma;$$

$q_{\max}$  – найбільше значення  $q$ , при якому  $\sigma$  стає пов'язаним з будь-яким іншим симплексом.

УДК 355.5

**Нетребко В.Ю.**, старший викладач кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник, **Гермак І.Я.**, старший викладач кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ “MILES” ЯК ЗАСОБУ ІМІТАЦІЇ РЕАЛЬНОГО БОЮ ПІД ЧАС ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ**

Виклики сьогодення вимагають від майбутніх офіцерів високого рівня сформованості низки ключових компетентностей, серед яких домінуючим є уміння виконувати надскладні завдання у будь-яких умовах, володіти штатним озброєнням та правильно його використовувати, що є передумовою професіоналізації курсантів під час навчання у ВВНЗ.

Застосування новітніх лазерних та комп'ютерних технологій стало тим фактором, який реально впливає на формування та підготовку військовослужбовців та підрозділів, проте застосування імітаторів не в повній мірі володіє здатністю замінити повноцінні вогневі тренування, так як оволодіння навиками влучної стрільби передбачає перш за все набуття практичного досвіду їх виконання з використанням реальних засобів вогневого ураження. Однак, мінімізація фінансових витрат та широке впровадження засобів імітації для належного вогневого вишколу, в тому числі й лазерних систем, виявилися тією “знахідкою”, яка давала шанс вивести підготовку військ на якісно вищий рівень.

Аналіз досвіду вогневої підготовки військовослужбовців провідних країн – членів НАТО дозволяє констатувати високий рівень використання системи “MILES” під час їхньої військово-професійної підготовки не лише на рівні окремого солдата, але й на рівні відпрацювання питань виконання вогневого завдання усім підрозділом.

Тенденції формування професійно орієнтованих навиків володіння зброєю та засобами ураження з використанням потенціалу засобів імітації в повній мірі використовуються під час підготовки під час підготовки курсантів Національної академії сухопутних військ, яскравим прикладом чого є застосування даних технологій в стрілецькому тирі Національної академії, який передбачає лазерну

стрільбу зі всіх зразків стрілецької зброї, яка стоїть на озброєнні Збройних Сил України.

Широкого використання в системі підготовки також набуває система “MILES”, перевагами якої є можливість використання не лише під час занять з тактичної підготовки, але й під час занять з вогневої підготовки, що значно підвищить ефективність ведення вогню та влучність майбутніх офіцерів. Крім того, потенціал використання системи “MILES” дозволяє її використання для оснащення широкого спектру зразків озброєння, таких як гвинтівки та снайперські гвинтівки, автомати, кулемети, гранатомети та пістолети.

Під час практичних занять з вогневої підготовки з імітаційною системою боєць усвідомлює та бачить результати стрільби в режимі реального часу, тобто здатен своєчасно внести корегування та оперативно впливати на влучність. Крім того, дана система дає змогу повністю відтворювати бойові можливості зброї, фіксувати результати стрільби з урахуванням реальних балістичних, природних та топографічних умов і миттєво передавати всю інформацію щодо бою на центральний пульт управління.

Враховуючи, що навчання з використанням даної системи проводиться в умовах, максимально наближених до реальних, на наше переконання, саме використання системи MILES є одним із оптимальних шляхів підвищення ефективності формування у майбутніх офіцерів вмінь та навиків застосування зброї та ведення влучного вогню.

УДК 621.8

**Нечипоренко В.М.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

### **КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ВИБОРУ ПОСАДКИ З НАТЯГОМ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНОМУ ПРОЕКТУВАННІ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

До сучасної військової техніки та озброєння пред’являються підвищені вимоги щодо їх високих бойових та експлуатаційних якостей, а також надійності, довговічності, виживаності в складних умовах. В таких сучасних технічних виробках широко застосовуються посадки з натягом по гладкій поверхні, як умовно нерознімні з’єднання.

Існуючі методи автоматизації розрахунку і вибору посадок з натягом засновані на традиційних методах прецедентів і подоби, що зазвичай ґрунтується на виробничому досвіді, та в деяких випадках необхідно проведення експериментальних досліджень, а також введення поправок і кореляції розрахунків.

Для створення методики вибору раціональної посадки з натягом, яка враховує комплекс факторів (режимів і умов навантажень та обмежень на експлуатаційні, міцнісні і технологічні параметри) авторами проведена серія чисельно-аналітичних досліджень із застосуванням авторської комп’ютерної програми “Interference Fit”. В результаті такого дослідження в двовимірній системі координат побудовано геометричний образ моделі області існування придатних посадок, до якої входить більш вузька області скінченої множини придатних посадок, та у останній виділена

локалізована вірогідна зона придатних посадок, що мають ієрархічну структуру. Застосування таких множин при комплексному методі дає можливість в автоматизованому режимі при моделюванні вибрати єдине проектне рішення у вигляді стандартної посадки з натягом, з множини альтернативних допустимих. при використанні графоаналітичного метода з побудовою плоскої моделі області існування посадок не вдається однозначно формалізувати процес вибору раціонального проектного рішення.

Для наочності та комплексного уявлення взаємовпливу параметрів з'єднання авторами запропоновано аналітичний опис геометричного плоского образу в двовимірній системі координат  $pN$  ( $p$  – питомий тиск,  $N$  – натяг). Такий образ аналітично описано за допомогою математичного апарату теорії  $R$ -функцій на основі аналізу отриманої моделі області існування придатних посадок з ієрархічною структурою множин.

Таким чином, в результаті проведених наукових досліджень поступово здійснюється удосконалення програмного забезпечення і програмних засобів. Все це дає змогу не тільки підвищити рівень автоматизації процесу проектування з'єднань з натягом, але й автоматизувати всебічний аналіз результатів і остаточно визначити вибір стандартної посадки.

УДК 623.672

**Николюк В.Д.**, начальник 169-го навчального центру Збройних Сил України, **Коритченко К.В.**, д.т.н., с.н.с., завідувач кафедри загальної електротехніки Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Белоусов І.О.**, викладач кафедри хімії та бойових токсичних хімічних речовин Військового інституту танкових військ Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, майор, **Кабушко О.Ю.**, начальник групи підготовки та регламенту тренажерів навчально-лабораторного комплексу кафедри бронетанкового озброєння та військової техніки Військового інституту танкових військ Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, ст. лейтенант

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТИСНЕНОЇ ДЕТОНАЦІЇ У ЗАДАЧІ РОЗМІНУВАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ

Масоване застосування мін бойовиками фейкових ЛНР та ДНР зумовлює необхідність застосування підрозділами Збройних Сил та Національної гвардії України високопродуктивних та безпечних засобів суцільного розмінування. Відсутність карт мінних полів, встановлення мін-сюрпризів, застосування сучасних мін з немагнітних матеріалів значно ускладнює процес розмінування ручним способом. Існуючі технічні засоби розмінування, що стоять на озброєнні Збройними Силами України, не повною мірою вирішують потребу у задачі розмінування за параметрами безпеки екіпажу під час розмінування, забезпеченню суцільності розмінування, ресурсу роботи робочих елементів системи розмінування, вартості робіт, тощо. Тому вирішення проблеми розмінування з застосуванням нових технологій є актуальною. Для розмінування мінно-вибухових загороджень, що

складаються з мін натискної дії, запропоновано застосування нової технології стисненої детонації. На базі цієї технології запропоновано реалізацію методу безконтактно-ударного розмінування до бронетанкової техніки. Метод розмінування полягає у наступному. По земній поверхні здійснюються періодичні удари надзвукового газового струменя, що створюються в детонаційній гарматі. Знешкодження мін натискної дії відбуваються під дією серії ударів, від яких спрацьовують підричники мін. Показано, що за рахунок впровадження цього методу досягаються наступні переваги:

- зниження вартості розмінування у 1,5-2 рази;
- зростання продуктивності розмінування; зростання стійкості обладнання до вибуху міни за рахунок дистанційної дії.

Також безконтактно-ударна система розмінування вирішує проблему обмеженої маневреності.

В попередніх роботах проведено експериментальне та теоретичне дослідження параметрів детонаційної гармати до безконтактно-ударної системи розмінування, пов'язаних з процесом детонації та дії струменю продуктів детонації на підричник міни. Разом з тим, дослідження впливу режимів та параметрів роботи компресору на процес стиснення в умовах витoku заряду через детонаційну трубу не вивчалось. Дана робота є продовженням попередніх робіт з дослідження технічних засобів за методом безконтактного розмінування за технологією стисненої детонації.

В даній роботі розроблено математичну модель процесу стиснення у детонаційній гарматі, яка дозволяє здійснити дослідження впливу режимів та параметрів роботи компресору на процес стиснення в умовах витoku заряду через детонаційну трубу безконтактно-ударної системи розмінування. В моделі враховано режими докритичного та критичного витoku газу через отвір. Розроблена модель може бути застосована під проектування детонаційної гармати до безконтактно-ударної системи розмінування.

УДК 623.4.011

**Обрядін В.В.**, к.військ.н., доцент, доцент кафедри оперативного мистецтва оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, **Болтінов О.О.**, слухач магістратури оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, майор, **Смітюх Р.С.**, слухач магістратури оперативно-тактичного факультету Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПЛАНУВАННІ ОБОРОННОГО БОЮ**

Відомо, що планування бою починається з отриманням бойового завдання і проводиться командиром та штабом частини за трьома послідовними та взаємопов'язаними етапами: організація планування бою; вироблення та затвердження замислу бою; розроблення плану бою. Організація планування передбачає проведення командиром та штабом детального аналізу отриманого бойового завдання, оцінювання обстановки та формулювання вихідних даних для планування бою.

Формулювання варіантів замислу бою здійснюється за результатами першого етапу організації планування бою, протягом якого командир визначає можливі варіанти як напрямків дій противника, так й зосередження основних зусиль своїх сил та засобів і райони, від утримання яких залежить стійкість оборони. Штабом частини аналізуються обрані командиром варіанти замислу бою методом розіграшу варіантів способів дій на автоматизованому робочому місці (АРМ) офіцера оперативного відділення штабу. За допомогою АРМ проводиться моделювання способів дій противника, визначених варіантів способів ведення бою, оцінювання та коригування результатів оперативно-тактичних розрахунків. Основна увага приділяється відпрацюванню можливих способів дій за кожним з варіантів за елементами замислу бою.

Моделювання вогневого ураження найважливішого угруповання та об'єктів противника проводиться з метою визначення такого ступеня вогневого ураження противника, який являє собою математичне сподівання відносного зниження бойового потенціалу угруповання противника, що дозволить визначити зміну початкового співвідношення у силах і засобах до потрібного з урахуванням припустимих втрат підрозділів частини.

Застосування програмного пакету Arc View Gis версії 3.3 дозволяє у наступний спосіб відтворити послідовність роботи офіцера оперативного відділення штабу частини. Для визначення можливого напрямку зосередження зусиль противника використовується статистичний аналіз даних координат просторових об'єктів з урахуванням їх важливості (бойового потенціалу зброї, елементів бойового порядку, оперативної побудови військ).

У загальному випадку алгоритм визначення можливого напрямку зосередження ( $x_c$   $y_c$  – прямокутні координати точки) зусиль протидіючої сторони нагадує з теоретичної фізики вираз для знаходження центра мас системи матеріальних точок виду:

$$x_c = \frac{\sum_i m_i \cdot x_i}{\sum_i m_i}, \quad y_c = \frac{\sum_i m_i \cdot y_i}{\sum_i m_i}, \quad (1)$$

де  $\sum_i m_i$  – загальний бойовий потенціал зразків озброєння, елементів бойового порядку, оперативної побудови військ  $i$  – го типу;

$x_i$  ,  $y_i$  – координати розташування  $i$  – х зразків озброєння, координати центрів  $i$  – х елементів бойового порядку частини.

Після визначення прямокутних координат точки прикладання зусиль, з використанням лінійної теми на електронну карту наноситься можливий напрямок зосередження зусиль противника. Початковою точкою лінії є визначені координати середньої точки зосередження зусиль противника, а кінцевою – координати важливого у тактичному відношенні для противника об'єкта на карті. У більшості випадків лінія напрямку зосередження зусиль протидіючої сторони у наступі повинна проходити під прямим кутом до передової позиції смуги оборони та враховувати дорожню мережу смуги наступу противника на глибину детальної розвідки частини.

З урахуванням відомих тактичних нормативів, за допомогою функцій просторового аналізу Arc view на електронній карті позначаються (піднімаються) всі активні сили та засоби протидіючих сторін, які розташовані на визначеній відстані

(статутні показники, особливості рельєфу та дорожньої мережі району) ліворуч та праворуч відносно напрямку зосередження зусиль (варіантів дій) противника у наступі.

В результаті проведеного просторового аналізу векторних даних формуються дані, які в подальшому дозволяють провести наступну оцінку наведеного варіанту замислу оборонного бою частини з зазначенням кількісного складу різнотипних підрозділів, їх бойового потенціалу відповідно до кількості ОВТ.

Аналогічним чином проводиться просторовий аналіз можливого варіанту дій противника на обраному напрямку (варіанту замислу) та будуються діаграми співвідношення сторін з подальшою можливістю використання відомих аналітичних залежностей в інтересах досягнення потрібних тактичних нормативів загальновійськового бою.

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”

## **ГЕТЕРОГЕННІ БРОНЬОВАНІ ПЛАСТИНИ НАЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ “ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ” НАН УКРАЇНИ ДЛЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БРОНЕЗАХИСТУ ТА 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 проєктів, 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.355.45

**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, **Таран І.А.**, к.т.н., доцент, начальник науково-дослідного відділу НЦ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник

## **МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ПОЛЬОТУ ПОВІТРЯНОГО ПРОТИВНИКА З УРАХУВАННЯМ НАРЯДУ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ З ВИКОРИСТАННЯМ МУРАШИНОГО АЛГОРИТМУ**

Запропоновано метод визначення маршрутів польоту засобів повітряного нападу до об'єктів удару (цілі) з використанням мурашиного алгоритму для розпізнавання замислу повітряного противника. В методі рішення будується в ітераційному процесі багатьма агентами (мурахами), які взаємодіють між собою через стігмержі – шляхом внесення змін в навколишнє середовище, а саме – відкладенням феромонів на маршрутах, причому вищий рівень феромону відкладається на кращих маршрутах.

Проведено дослідження щодо застосування методу з використанням мінімаксного мурашиного алгоритму для одночасного визначення маршрутів польоту декількох груп засобів повітряного нападу від різних аеродромів до різних об'єктів удару та смуги прориву системи протиповітряної оборони з врахуванням впливу наряду засобів нападу, необхідних для знищення об'єкту удару з заданою ймовірністю. Аналіз можливих об'єктів прикриття, маршрутів польоту засобів повітряного нападу та переліку об'єктів удару - елементів системи ППО також дозволяє встановити положення смуги прориву системи ППО. В межах області простору, в якій розташовані “заборонені зони” маршрути різних груп засобів повітряного нападу співпадали. Відповідні, спільні для всіх маршрутів ділянки являються оптимальними за обраним критерієм маршрутами подолання системи протиповітряної оборони, що дозволяє, з урахуванням існуючих нормативів, визначити положення смуги прориву (коридорів польоту (прориву)) даної системи.

Проведені дослідження щодо працездатності методу в умовах нестационарного середовища.

Результати застосування методу показали, що, поряд з перевагами, мінімакний мурашиний алгоритм має і недоліки, які необхідно враховувати при проведенні подальших досліджень. Серед них:

- складність теоретичного аналізу, оскільки підсумкове рішення формується в результаті послідовності випадкових рішень; дослідження є більш експериментальними, ніж теоретичними;

- сильна залежність отриманих результатів від початкових параметрів, які підбираються експериментально.

Подальші дослідження можуть бути направлені на реалізацію тримірною пошуку маршрутів польоту засобів повітряного нападу в географічних координатах з урахуванням розмірів поворотних точок маршруту, у яких вони здійснюють маневр, та реальних розмірів і конфігурації “заборонених зон”, а також рельєфу місцевості.

УДК 355.426.4 : 351.742

**Олещенко О.А.**, перший заступник начальника штабу Головного управління Національної гвардії України, генерал-майор, **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, **Башкатов Є.Г.**, к.військ.н., доцент, начальник кафедри тактики командно-штабного факультету Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ ТА СТРУКТУРИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКОВОГО КОМАНДУВАННЯ В УМОВАХ ВВЕДЕННЯ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ**

Процес прийняття управлінських рішень в умовах надзвичайного стану стає жорстко обмеженим за часом, потребує безперервного одержання органами управління й оброблення значної за обсягом інформації, а коли така інформація перестає надходити, зупиняється і процес прийняття рішень, і відповідно узгоджені дії сил, що залучаються для вирішення поставлених завдань. Тому визначення раціонального складу та функціональної структури системи управління військового командування в умовах надзвичайного стану і рекомендацій щодо її застосування для підвищення ефективності дій сил остаються на сей час актуальними.

Визначення складу та структури системи управління інтуїтивними або графоаналітичними методами для задоволення потреби врахування багатьох різноманітних факторів, які характеризують умови обстановки, масштаби подій, кількість учасників в них та складу залучених сил охорони правопорядку тощо стає не тільки малопродуктивним, але й веде до того, що створена таким чином структура стає нераціональною та має низьку ефективність, не відповідає вимогам, що до неї ставляться. В такому випадку виникає протиріччя, коли існуюча потреба в детальному обґрунтуванні складу та структури системи управління військового командування не забезпечується дієвим науково-методичним апаратом, потрібним для цього.

Для вирішення даної задачі розроблена методика обґрунтування раціонального складу та функціональної структури системи управління військового командування

для виконання завдань в районі надзвичайного стану, що забезпечує врахування умов надзвичайного стану та значущих факторів, які впливають на досягнення мети дій сил охорони правопорядку.

В основу методики покладений відомий метод пошуку раціональних зв'язків між елементами системи управління, який на підставі визначення функцій військового командування, складу та завдань інформаційно-управляючої системи угруповання, що створюється, очікуваного навантаження системи управління при забезпеченні дій сил охорони правопорядку в умовах надзвичайного стану дозволяє одержати математичний опис функціональної структури цієї системи.

До основних характеристик і параметрів системи управління військового командування, які потребують пошуку та оптимізації за допомогою розробленої методики віднесено:

- склад системи, тобто перелік органів та пунктів управління із зазначенням їх завдань, функцій і взаємозв'язків між ними, оснащення відповідними програмно-технічними комплексами та іншими засобами, що забезпечують реалізацію функцій управління підлеглими силами;

- структуру системи управління як взаємне розташування її елементів і сукупність стійких зв'язків між ними, що забезпечують реалізацію функцій добування, збирання, передавання, оброблення, зберігання, пошуку, відображення й безпосереднього використання інформації для вирішення управлінських завдань у будь-яких умовах обстановки;

- перелік інформаційних складових, кожна з яких являє собою сукупність корисних (потрібних) органу управління відомостей, згрупованих за значенням змістом, і таких, що характеризують одну з істотних сторін об'єкта управління, умов обстановки або процесу дій гвардії (дані про противника, умови обстановки, про свої і взаємодіючі війська та ін.) з деталізацією, необхідною для кожного конкретного випадку;

- склад, зміст і перелік функції органів управління, які забезпечують вирішення управлінських завдань, параметри розподілу і передачі інформації між ними, її оброблення, подання й відображення на робочих місцях посадових осіб на різних етапах підготовки і застосування сил гвардії;

- склад і характеристики локальних і розподілених баз даних, перелік документів і форм, у яких міститься інформація, потрібна органам управління для реалізації своїх функцій;

- показники інформаційних властивостей і можливостей системи;

- критерії, що визначають вимоги до технології оброблення й захисту інформації, до реалізації технічного, інформаційно-розрахункового та інформаційно-командного забезпечення процесів управління, до інформаційного, математичного, лінгвістичного та програмного забезпечення системи управління.

У якості показників системи управління розглядаються оперативна готовність системи, оперативність, обґрунтованість рішень, адаптивність до умов обстановки, безперервність, стійкість та прихованість управління.

За змістом розроблена методика передбачає:

- визначення функцій та завдань сил гвардії в умовах надзвичайного стану, складу, змісту і переліку функції органів управління, які забезпечують вирішення управлінських завдань, на цей підставі визначення функцій та завдань військового командування;

- уточнення змісту управлінської інформації, її джерел та споживачів;
- пошук раціональних зв'язків між елементами системи управління та визначення її функціональної структури;
- моделювання функціонування системи управління;
- оцінювання системи управління за обраними показниками та критеріями для визначення кращої в умовах, що склалися.

Розроблена математична модель структури системи управління військового командування для виконання завдань в районі надзвичайного стану дозволяє автоматизувати процеси формування системи управління військового командування та забезпечити вимоги щодо її можливостей та ефективності, що сприятиме якісному виконанню поставлених завдань у районі надзвичайного стану.

УДК 358.4 : 656.7

**Олізаренко С.А.**, д.т.н., с.н.с., співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Самокіш А.В.**, ад'юнкт Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

### **СИНТЕЗ НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ПРИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ НА ЦІЛЬ**

Досвід збройних конфліктів показує, що управління підрозділами армійської авіації при виконанні атак наземних цілей – це складна і досить відповідальна процедура. Вона вимагає ретельної підготовки та високого рівня професійних навичок особи, яка здійснює безпосереднє управління. Тому існує велика необхідність у підготовці висококваліфікованих фахівців, які будуть в змозі виконувати поставлені завдання. Тому для сучасних умов ведення бойових дій необхідно удосконалювати процес підготовки авіанавідника. На теперішній час це можна зробити шляхом автоматизації процесу підготовки авіанавідника. Основна ідея, покладена в основу моделі гібридних мереж, полягає в тому, щоб використовувати існуючу вибірку даних для визначення параметрів функцій приналежності, які найкраще відповідають деякій системі нечіткого виведення. При цьому для знаходження параметрів функцій приналежності використовуються відомі процедури навчання нейронних мереж.

Реалізація запропонованого підходу дозволяє отримати ряд переваг під час синтезу нечіткої-нейронної мережі для побудови системи підтримки прийняття рішення в перспективних автоматизованих системах управління.

УДК 621.89

**Онопрейчук Д.В.**, к.т.н., доцент кафедри будівельних колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту

### **ПОКРАЩЕННЯ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВ ГІДРОПРИВОДІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Експлуатація військової техніки з об'ємним гідروприводом, а в основному це машини інженерного озброєння, показує, що їх ресурс обмежується інтенсивністю

зношування елементів гідромашин, стан яких залежить від мастильною здатності гідравлічних олив (робочих рідин), що представленні в основному індустріальними олівами без присадок.

Вирішення цієї проблеми полягає у пошуку та застосуванні протизносних присадок, які б при малих концентраціях мали високу мастильну здатність. До таких речовин можуть відноситись мікро- та наночастинки вуглецю, що є складовими конгломерату вуглецю. Тому, пошук закономірностей впливу концентрації в гідравлічній оливі конгломератів частинок вуглецю на процеси тертя та зношування в елементах гідроприводу військової техніки є актуальним напрямком.

Для вирішення цієї задачі було проведення дослідження в якому застосовувалась індустріальна олива И-30А та конгломерат вуглецю отриманий шляхом випаровування графіту електродуговим методом. Концентрація отриманого конгломерату в оливі знаходилась в межах 0-0,2 %.

З метою реалізації процесів тертя, які відбуваються в плунжерних парах гідравлічних насосів, що використовуються в гідроприводах військової техніки, а саме ковзання з контактом поверхні по площині, в якості моделі була обрана пара тертя “колодка-ролик”. Матеріали, з яких були виготовлені колодка та ролик, були такі ж, з яких виготовляють плунжерні пари насосів. Випробування проводилися на машині тертя СМЦ-2.

Враховуючи те, що основний знос поверхонь тертя протікає в режимі граничного мащення, то доцільним було встановлення значень контактного тиску в моделі пари тертя “колодка-ролик”. Для цього був використаний метод встановлення електричного опору рухомого контакту зразків, який базується на тому, що гідродинамічний мастильний шар виключає безпосередній контакт поверхонь і є діелектриком з великим значенням опору, а при його руйнуванні, пара тертя переходить в режим граничного мащення, і опір контакту різко падає.

Встановлена залежність інтенсивності зношування колодки від концентрації конгломерату вуглецю, показує те, що існує область раціональної концентрації конгломерату вуглецю в межах 0,11-0,15 % за якої спостерігається мінімальна інтенсивність зношування колодки при різних контактних тисках. В порівнянні з чистою оливою інтенсивність зношування зменшується на 48-65% відповідно при різних навантаженнях.

УДК 355.426.4 : 351.743

**Оноприенко О.С.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Споришев К.О.**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШТАБІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИМИ ЗАСОБАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

З метою підвищення ефективності дій сил Національної гвардії України під час виконання службово-бойових завдань за рахунок використання програмно-апаратних

засобів автоматизації процесів прийняття рішень. Найбільш розповсюдженими є програмні середовища ГІС: Arcview, Панорама, Компас, Інструмент. Забезпечення штабів підрозділів Національної гвардії України цими програмними продуктами не на достатньому рівні.

Національна гвардія України згідно закону України “Про Національну гвардію України” виконує велику кількість різноманітних завдань: такі завдання, як конвоювання спецконтингенту, охорона важливих державних об’єктів, охорона дипломатичних представництв та консульських установ, забезпечення публічної безпеки має плановий характер для прийняття рішень командирами підрозділів та штабів, а завдання з пошуку та затримання озброєних злочинців, що здійснили втечу з під варти, контртерористичні заходи, ліквідація наслідків природної або техногенної катастрофи несуть раптовий характер виникнення та обмежують командира в часових показниках щодо прийняття рішення.

Одне з мало досліджених завдань є завдання участь підтриманні або відновленні правопорядку в районах виникнення надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру та участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій що трапились. Для успішного планування виконання завдань, які виникають в наслідок надзвичайної ситуації, та більш якісного прийняття рішення командирами всіх ланок слід застосовувати ГІС спеціального призначення, адаптований для всіх завдань Національної гвардії України.

ГІС адаптований для завдань Національної гвардії України повинен забезпечувати:

- оцінку місцевості та умов проведення спеціальних операцій з використанням геопросторових даних;
- моніторинг оперативно-тактичної обстановки;
- планування стратегічних та тактичних операцій;
- планування руху техніки та особового складу з урахуванням конкретної обстановки що склалась, стану місцевості, прихованості, часу доби та інше;
- планування польотів авіації та БПЛА з метою ведення розвідки;
- рішення інформаційно-розрахункових задач (зон видимості, умов прохідності техніки та особового складу, зон затоплення, маскуваня, заселеності районів та інше);
- планування охоронних або рятувальних операцій;
- завдання логістики з розміщення особового складу, матеріальних цінностей, транспортних засобів, різноманітних служб забезпечення в певний час на певній місцевості;
- формування графічних документів та вивід їх на друк.

УДК 623.618.5

**Опенько П.В.**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені 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 імені Івана Черняхівського, **Майстров О.О.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Целіщев Ю.П.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Миронюк М.Ю.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, підполковник, **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

## **НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПІДСИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОСТАВОК СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

Державною програмою розвитку Збройних Сил (ЗС) України до 2020 року передбачено створення єдиної системи логістики ЗС України, з урахуванням досвіду організації функціонування та розвитку систем логістики країн-членів НАТО та виконання завдань в ході антитерористичної операції й 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 зазначено, що перспективна система логістичного забезпечення ЗС України буде відповідати основним принципам (пріоритетність, достатність, ефективність, гнучкість, прозорість, координація, відповідальність, співробітництво, функціональна сумісність, стійкість) та розподілена на плануючу (визначення та планування задоволення потреб військ) та виконавчу (утримання необхідних матеріальних ресурсів та забезпечення військ матеріальними засобами та послугами).

В той же час реалізація наведених принципів, формує необхідність перегляду існуючих високовитратних заходів експлуатації зразків озброєння і військової техніки, впровадження вдосконалених методів технічного обслуговування і ремонту (перехід від регламентованої стратегії технічного обслуговування і ремонту до стратегії технічного обслуговування і ремонту за технічним станом), номенклатури та норм витрати запасних елементів (на рівні, який забезпечує мінімальні витрати на створення і функціонування систем забезпечення запасними елементами та наслідки від вимушених простоїв зразків озброєння у непрацездатному стані) під час вирішення задач логістичного забезпечення ЗС України як в умовах повсякденної діяльності, так і в ході ведення бойових дій.

У доповіді на основі аналізу організації функціонування та процесів логістичного забезпечення військ країн-членів НАТО 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), яка практично реалізована 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 впровадження підсистеми забезпечення поставок ISSP в логістичному забезпеченні ЗС України, в доповіді визначені пріоритетні завдання, комплексна реалізація яких дозволить в подальшому набути спроможності до рівня, що дасть змогу забезпечити виконання завдань за призначенням.

На думку авторів, до таких принципово важливих задач відносяться:

- аналіз номенклатури і кількісного складу запасних елементів у комплектах запасних частин, інструментів, приладдя виробів військового призначення, що дозволить забезпечити формування вихідних даних для підсистеми забезпечення поставок ISSP із заданою достовірністю і точністю;

- обґрунтування та вибір методу створення бази даних та методу обробки даних запасних елементів виробів військового призначення під час формування єдиної бази даних матеріально-технічних засобів ЗС України (з можливістю корегування в зв'язку з внесенням змін в робочу конструкторську, експлуатаційну і ремонтну документацію; підвищенням показників надійності окремих складових частин або виробів в цілому за рахунок проведення доробок, модернізацій, тощо; вдосконаленням технології і організації ремонту; зміною норм витрат запасних елементів за результатами фактичної витрати запасних елементів; зміною положень стандартів на запасні елементи, які є покупними, або при знятті їх з виробництва тощо);

- розробка алгоритму рішення задачі забезпечення поставок ISSP в ході інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу виробів військового призначення з урахуванням загальних вимог до організації забезпечення запасними елементами (вимоги до обґрунтування складу запасних елементів; порядку розробки, коригування, постачання і поповнення комплектів запасних елементів; обґрунтування, розробки та коригування норм витрат запасних елементів) при впровадженні стратегії технічного обслуговування і ремонту за технічним станом.

Наявність удосконаленої підсистеми забезпечення поставок ISSP 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 при вдосконалених методах технічного обслуговування і ремонту.



УДК 623.618.5

**Опенько П.В.**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Салій А.Г.**, к.військ.н., доцент, заступник начальника інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Авраменко О.В.**, к.т.н., старший викладач кафедри логістики Повітряних Сил інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Поліщук В.В.**, к.військ.н., доцент кафедри авіації інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Миронюк М.Ю.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, підполковник, **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

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОТЕХНІЧНОГО ТА ЕЛЕКТРОГАЗОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН АВІАЦІЇ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ**

Під ефективністю функціонування системи автотехнічного і електрогазового забезпечення (АіЕГЗ) військових частин авіації можливо розуміти здатність системи вчасно задовольняти потребу в матеріально-технічному забезпеченні військових частин в умовах проведення операції (ведення бойових дій).

В якості числової характеристики показника ефективності системи запропоновано прийняти коефіцієнт ефективності, який має включати продуктивність, забезпеченість автомобільним і електрогазовим майном (АіЕГМ) та оперативність управління.

Оцінка ефективності функціонування системи відразу по декількох часткових показниках є дуже складною, тому доцільно застосувати економічний метод згортки часткових показників.

Вага кожного часткового показника ефективності визначається експертним методом парних порівнянь з математичною обробкою узагальненої експертної матриці.

Авторами розглядається один з основних показників оцінки ефективності функціонування системи АіЕГЗ, обраний для дослідження – продуктивність. Під чисельним показником продуктивності прийнята імовірність відновлення планованої кількості техніки у встановлений час.

При цьому частковим показником оцінки ефективності функціонування системи АіЕГЗ для дослідження запропоновано прийняти забезпеченість АіЕГМ. Під чисельним показником забезпеченості функціонування системи АіЕГЗ будемо розуміти ймовірність задоволення потреби військових частин авіації у АіЕГМ за визначений період часу наявними запасами. Даний показник характеризує здатність системи щодо своєчасного і повного, за обсягом і номенклатурою АіЕГМ,

забезпечення проведення операції (ведення бойових дій) у будь-яких умовах обстановки протягом визначеного періоду.

Оперативність управління характеризується здатністю підсистеми управління відповідно до поставленої мети і завдань своєчасно виробляти і доводити до інших підсистем і елементів управляючі рішення, у реальному масштабі часу здійснювати корекцію системи АіЕГЗ в залежності від умов обстановки з мінімальними витратами ресурсів.

Оперативність управління системою АіЕГЗ може бути виражена математичним сподіванням часу циклу процесу управління, рівним відрізка часу між двома черговими моментами вироблення управляючих рішень. Наступним частковим показником оцінки ефективності системи є ймовірність того, що тривалість циклу управління не буде перевищувати наявного часу. У різних умовах та в різні періоди часу значення різних груп техніки для боєздатності частин буде нерівнозначним. Ця нерівнозначність може бути врахована за допомогою вагових коефіцієнтів.

В доповіді запропоновано забезпечити підвищення ефективності функціонування системи АіЕГЗ військових частин авіації, яка буде відповідати принципу оптимальності локальних критеріїв, який складається з максимізації суми із добуток локальних критеріїв на їхні вагові коефіцієнти, можливо за допомогою запропонованих критеріїв і їх показників, що дозволить кількісно оцінювати стан і готовність цієї системи до виконання поставлених завдань, оперативно проводити корекцію планів і рішень у будь-яких умовах обстановки, виробляти і здійснювати заходи щодо підвищення ефективності функціонування системи.

УДК 623.618.5

**Опенько П.В.**, к.т.н., начальник науково-дослідної лабораторії інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Красіков О.М.**, к.військ.н., с.н.с., старший науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Дранник П.А.**, к.військ.н., с.н.с., доцент кафедри зенітних ракетних військ інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Поліщук С.В.**, к.військ.н., старший викладач кафедри зенітних ракетних військ інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник, **Глоба О.В.**, слухач інституту авіації та протиповітряної оборони Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, 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

## **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО (МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**

Порівняння понять надійності та живучості, аналіз методів, які використовуються для їх дослідження та оцінки, вказує на суттєві відмінності даних понять. Вони залишаються схожими лише в тому, що в ході аналізу надійності та

живучості оцінюється працездатність системи. Методологія аналізу живучості принципово відрізняється від методології аналізу надійності у визначенні понять, показників і моделей процесів, що проявляють ці властивості системи. В порівнянні з надійністю, живучість визначається як зовнішньою, так і внутрішньою властивостями системи.

Метою теоретичних міркувань є визначення підходів до відокремлення понять живучості та надійності, пошуку функціонального та (або) логічного зв'язку між цими властивостями в конкретних умовах обстановки, а також формування напрямків подальшого аналізу факторів, які впливають на живучість системи логістичного призначення військових частин (підрозділів) зенітних ракетних військ.

В доповіді надані пропозиції щодо визначення поняття живучості системи військового призначення, а саме запропоновано і сформульовано для подальшого застосування поняття живучості системи військового призначення, під якою будемо розуміти властивість системи збільшувати або зменшувати втрати внаслідок корегованого впливу на процеси, які в ній відбуваються та наведено визначення показника живучості  $K_{ж}$  системи військового призначення.

Також представлена математична залежність живучості сил і засобів системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення військових частин зенітних ракетних військ від надійності її бойових наземних засобів в ході ведення операції (бойових дій) та встановлений функціональний зв'язок між цими показниками в конкретних умовах обстановки, а також запропоновані напрямки подальшого аналізу факторів, які впливають на живучість системи технічного забезпечення.

Визначений напрямок підвищення живучості системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення військових частин зенітних ракетних військ за рахунок зменшення часу, що витрачається на відновлення пошкоджених зразків озброєння і військової техніки, а саме зменшення тривалості циклу відновлення.

Напрямами подальшого вивчення шляхів підвищення живучості системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення військових частин зенітних ракетних військ слід вважати:

- вивчення впливу взаємного розміщення сил і засобів системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення у бойовому порядку військової частини зенітних ракетних військ;

- обґрунтування вибору безпечних відстаней сил і засобів системи логістичного (матеріально-технічного) забезпечення від розташування бойових наземних засобів;

- застосування пересувних рухомих мобільних ремонтно-діагностичних комплексів для прискорення виконання ремонту.

УДК 358.4 : 656.7

**Павленко М.А.**, д.т.н., професор, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Осієвський С.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Несміян О.Ю.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПОШУКУ ПРИ ПРЯМОМУ ТА ЗВОРОТНОМУ ЛОГІЧНОМУ ВИВЕДЕННІ**

Загальновідомо, що проблема пошуку відповідних записів в базах знань, виникає при нечіткому логічному виведенні. Ця проблема виникає внаслідок необхідності пошуку найбільш відповідного прецеденту. Оскільки, як правило, логічне виведення може бути прямим та зворотнім, виникає необхідність пошуку найбільш оптимального рішення щодо організації виведення для різних типів прецедентів.

При прямому логічному виведенні кожне правило породжує значну кількість нових фактів, що відповідають кількості умов у правилі (тобто до уваги приймається вкладеність правил). Тобто, запам'ятовування проміжних фактів є необхідним, що не призводить до прискорення виведення. Крім того, для виключення багаторазового дублювання фактів при кожному додаванні нової умови необхідно перевіряти, чи немає вже такого факту в базі знань. При зворотному логічному виведенні цільова настанова зіп'явставляється з фактами і правилами бази знань. Тобто, на відміну від прямого виведення генеруються тільки факти, які були затребувані хоча б один раз, отже, виведення на основі прецедентів тут не буде надмірним з точки зору пам'яті.

Таким чином, використання прецедентів є кращим при зворотному логічному пошуку, оскільки не вимагає додаткових заходів щодо обмеження росту кількості прецедентів.

УДК 358.4 : 656.7

**Павленко М.А.**, д.т.н., професор, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Турінський О.В.**, к.т.н., начальник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Осієвський С.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Бойко С.О.**, співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

## **УПРАВЛІННЯ КОНТЕКСТОМ ПРИ ПОШУКУ В БАЗАХ ЗНАНЬ**

Вибірка знань з конкретного документа, створеного на основі відомої онтології, практично нічим не відрізняється від обробки SQL- запитів до БД. Якщо ж конкретний документ не визначений, виникає проблема його пошуку, що ставить нагальне завдання автоматичної оцінки релевантності знайдених документів щодо контексту запита.

У концепції обробки інформації, вибірка знань покладається на інтелектуальні агенти. Агент самостійно відшуковує необхідну інформацію, формулюючи при необхідності запити до інших агентів. Оскільки точний збіг контексту документа і контексту запиту є ідеальним випадком, даний процес не завжди завершується успішно і може ітеративно повторюватися. По суті, всі можливі поєднання контексту запиту Q і контексту предметної області (домену) D, можуть бути зформульовані наступним чином: А – запит породив набір фактів, жоден з яких не є релевантним (відсутність рішень); В – знайдена частина релевантних фактів і деяка кількість нерелевантних (рішення є, але воно не повне і суперечливе); С – знайдені всі релевантні факти і частина нерелевантних (рішення повне, але суперечливе); D – знайдена частина релевантних фактів і при цьому немає нерелевантних (рішення несуперечливе, але неповне); Е – знайдені всі релевантні факти і жодного нерелевантного (цільовий стан: рішення повне і несуперечливе). Тобто, якщо запит не привів до стану Е, його слід модифікувати. Пропонується обмежити усі можливі модифікації запитів лише двома операціями: узагальнення запиту (розширення контексту) та уточнення запиту (звуження контексту). На основі цих операцій запропоновано кінцевий автомат станів та переходів в якому дозволеними є тільки переходи, які наближають до цільового стану Е.

Тобто, в результаті проведеного дослідження запропоновано підхід до управління контекстом пошуку в розподілених базах знань, що дозволяє за рахунок використання обмеженого набору операцій знаходити рішення наділені повнотою і несуперечливістю.

УДК 358.4 : 656.7

**Павленко М.А.**, д.т.н., професор, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Воробйов Є.С.**, к.т.н., викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Ягозінська Л.В.**, співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

## **РАНЖУВАННЯ ВАРІАНТІВ МАРШРУТУ ПОЛЬОТУ ЛІТАКІВ**

На сьогоднішній день не існує однозначного підходу до вирішення завдання пошуку маршруту польоту ударної авіації. Для вирішення даного завдання в цивільній авіації вироблені правила її рішення в жорстко заданих умовах розбиття простору і сформульованих цілей. Однак для цивільної авіації основним завданням є перевезення найбільшої кількості вантажів або пасажирів за мінімальний час при максимальній безпеці. Для літаків військового або спеціального призначення висуваються зовсім інші вимоги по визначенню маршрутів. Для таких маршрутів будуть характерні висока невизначеність в стані простору, невідомий або високий рівень ризику виконання завдання, різноплановість вирішуваних завдань і інші фактори.

Існуючі методи вирішення цих завдань можна умовно розбити на дві великі групи. Це автоматизовані методи вирішення і неавтоматизовані методи вирішення. Автоматизовані методи мають обмежені можливості, які дозволяють лише віднайти найкоротший маршрут без урахування особливостей вирішення завдань, стану середовища в якій буде функціонувати літальний об'єкт, а також цілей і завдань, які будуть перед ним стояти.

Неавтоматизовані методи дозволяють більш якісно підходити до вирішення даного завдання. Однак основним їх недоліком є низька оперативність вирішення, відносно невисока точність і неможливість реалізації декількох стратегій планування польотів при одноразовому рішенні. Тобто, для вирішення таких завдань в різних умовах необхідно виконувати весь комплекс обчислень повторно.

Таким чином, в доповіді викладається матеріал щодо необхідності розробки нових методів пошуку маршрутів польоту ударної авіації з урахуванням особливостей стану повітряного простору та переліку вирішуваних завдань. При цьому будемо враховувати необхідність вирішення завдання наведення повітряних об'єктів на наземні цілі в умовах протидії противника.

УДК 358.4 : 656.7

**Павленко М.А.**, д.т.н., професор, начальник кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Литвиненко М.І.**, к.т.н., доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Толкаченко Є.А.**, ад'юнкт Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕВОЛЮЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ СИНТЕЗУ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ**

Підвищення вимог до тактико-технічних характеристик сучасних та перспективних зразків озброєння і військової техніки, зростання витрат ресурсів і часу на їх розробку, розширення спектра факторів невизначеності і ризику зумовили необхідність перегляду і подальшого вдосконалення методології проектування в процесі розробки автоматизованих систем управління.

В доповіді розглядається використання генетичного алгоритму багатокритеріальної оптимізації для синтезу автоматизованих робочих місць, перспективних автоматизованих систем управління. Обґрунтовується доцільність використання методу побудованому на генетичному алгоритмі, повнота використання наявної інформації по комплектуючих автоматизованого робочого місця, та порівняння з методом повного перебору для задачі синтезу автоматизованих робочих місць.

**Павленко С.О.**, к.військ.н., заступник начальника кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Шевченко Є.С.**, заступник командира військової частини 3035 з тилу – начальник тилу, підполковник

## **АНАЛІЗ АЛГОРИТМУ ОЦІНКИ ОБСТАНОВКИ НАЧАЛЬНИКОМ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СЛУЖБИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ ПО ПРИПИНЕННЮ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ**

Право громадян України брати участь в управлінні державними справами, а також збиратися мирно, проводити збори, мітинги, походи і демонстрації закріплено в Конституції України.

Сучасний етап соціально-політичного розвитку України характеризується активною громадською позицією значної частини її населення, що виражається зокрема й у безпосередній участі громадян у вирішенні соціальних, політичних та економічних питань країни, що належать до функцій держави, у тому числі й шляхом проведення масових акцій. Втручання громадськості в діяльність держави, її намагання впливати на розвиток країни є невід'ємною частиною демократії.

Але події останніх років показали, що протести можуть бути не тільки мирними, а й з ознаками масових заворушень. Приводи і причини таких проявів різноманітні: неправомірні дії або бездіяльність влади чи окремих її представників, зневіра громадян у можливість захисту своїх прав у законний спосіб, а також організація таких акцій з метою досягнення певними силами своїх політичних або агресивних цілей.

З метою попередження виникнення зазначених загроз, у відповідності до чинного законодавства, можуть залучатися частини (підрозділи) Національної гвардії (НГ), інші правоохоронні органи та військові формування за призначенням.

Виконання поставлених завдань за призначенням частинами (підрозділами) НГ, відповідно до задуму військового командування, реалізується виконанням службово-бойової діяльності (СБД). Базовою умовою виконання СБД частинами (підрозділами) НГ є залучення достатньої кількості боєздатного, професійно навченого (підготовленого) особового складу всебічно забезпеченого, в тому числі у тиловому відношенні. Одним із напрямків тилового забезпечення є продовольче.

Начальник продовольчої служби (НПС) повинен враховувати, що під час виконання службово-бойового завдання частинами НГ може виникнути раптове додаткове витрачання матеріальних засобів. Нормативні рівні забезпечення матеріальними засобами на плановий період вичерпуються передчасно. Постає протиріччя: якщо нормативні рівні забезпечення матеріальними засобами визначаються як достатні для виконання СБД на плановий період, то через

виникнення раптової швидкості витрачання запасів задоволення потреб військових частин частково або повністю припиняється раніше розрахункового часу.

В сучасних умовах виконання службово-бойових завдань НПС зобов'язаний постійно мати дані про забезпеченість підрозділів продовольством і своєчасно поповнювати запаси до встановлених норм, а також повинен визначати стан і можливості використання доріг як шляхів підвозу та евакуації, організація підвозу продовольства, ступінь ймовірного впливу противника на об'єкти продовольчої служби. Ці заходи НПС визначає під час здійснення оцінки обстановки.

Оцінка обстановки – це найбільш відповідальний і трудомісткий елемент роботи НПС при плануванні продовольчого забезпечення частин (підрозділів).

Таким чином, удосконалення методики оцінки обстановки, що може бути корисна начальнику продовольчої служби частини (підрозділу) та заступнику командира частини з тилу, дозволить отримувати прогностичні дані щодо витрачання продовольства; оцінювати своєчасність підвозу витрачених продовольчих засобів наявними силами та засобами; прогнозувати можливі втрати боєздатного особового складу при фактичних рівнях забезпечення; приймати управлінські рішення щодо недопущення зриву виконання завдань через нестачу запасів.

УДК 358.4 : 656.7

**Пархоменко Д.О.**, к.т.н., старший викладач Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, майор, **Падалко І.О.**, аспірант Кіровоградської льотної академії національного авіаційного університету

## **АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯНОГО СУДНА**

На даний час існує ряд підходів щодо виявлення та ідентифікації відмов технологічного обладнання. Методи виявлення можуть використовувати кількісні моделі, якісні моделі та ретроспективні дані. При наявності аналітичної моделі технологічного процесу використовуються методи засновані на кількісних моделях. До них відносяться: використання аналітичної або апаратної надлишковості, побудова перевірочних рівнянь. При якісному опису технологічного процесу використовують методи, які основані на нечислових моделях. До них відносяться використання орієнтованого графу, дерево відмов та модель “здорового глузду”. Для багатьох технологічних процесів при польоті повітряного судна аналітичний опис не визначений, а якісне представлення доволі громіздке, у такому випадку використовують ретроспективні дані про технологічний процес. Для цього випадку необхідні такі методи діагностування, які б дозволили отримати інформацію з масиву ретроспективних даних. Такі методи поділяються на числові та нечислові. До нечислових методів відноситься використання експертних систем та якісний аналіз трендів. До числових – застосування статистичних методів, використання нейронних мереж.



## **АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ БЛОКУВАННЯ І РОЗОСЕРЕДЖЕННЯ НАТОВПУ В РАЙОНІ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ І НАПРЯМКИ ЇХ РОЗВИТКУ**

Розглянуто існуючі і ті, що пропонуються конструкції обмежуючих бар'єрів а також засобів розосередження натовпу людей при проведенні спецоперацій з припинення масового безладу. Визначено їх недоліки і переваги. Визначено шляхи подальших науково-дослідних робіт спрямованих на розробку і створення нових технічних засобів.

Аналіз подій пов'язаних з масовими заворушеннями показує, що останнім часом в світі підвищилась кількість дій громадян, що супроводжуються вчиненням насильства, погромів, підпалів, знищенням майна, захопленням будівель, опором представникам влади з застосуванням зброї або інших предметів, які використовуються як зброя. Події, які відбувалися в Україні в останні роки, свідчать про те, що проблема захисту військовослужбовців від дій агресивно настроєних громадян є досить актуальною.

Підрозділи НГУ покликані швидко й результативно проводити спеціальні операції по припиненню порушень громадського, маючи для цього відповідне озброєння, техніку й спеціальні засоби, але відчувається гостра потреба в принципово нових спеціальних (поліцейських) видах ОВТ. Насамперед йдеться про створення пересувних загороджень, які повинні розділяти протидіючі сторони.

В якості основного засобу розосередження натовпу під час припинення масових заворушень повинна стати спецмашина схему котрої приведено на рис. 1.

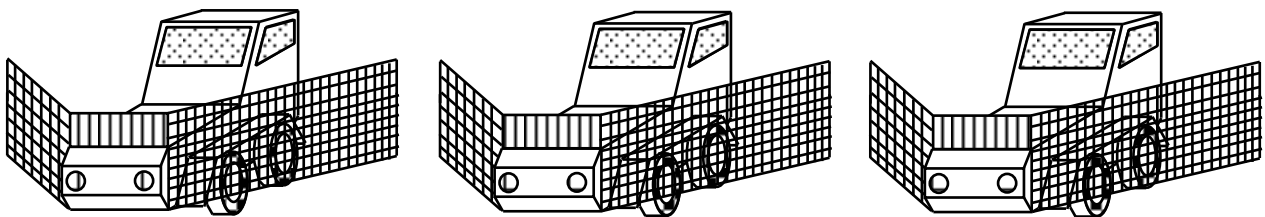


Рис. 1. Малогабаритна спецмашина: в майбутньому робот-поліцейський з дистанційним керуванням

Основною особливістю спецмашини є те, що вона, на відзнаку від звичайного автомобіля, повинна витримувати дію натовпу людей на силові бар'єри. Тому її розрахунки мають свої специфічні особливості.

Рівняння руху звичайного автомобіля має вигляд:

$$P_k = P_{\psi} + P_w + P_j$$

Якщо проаналізувати рівняння руху звичайного автомобіля, то для нашого випадку, коли швидкості руху занадто малі, такі сили, як сила опору повітря  $P_w$  і сила опору розгону  $P_j$  можуть взагалі не враховуватися, а до сил опору підйому  $P_\alpha$  і опору коченню вважаємо за доцільне докласти силу опору натовпу людей РНЛ, поняття якої нами вводиться вперше.

Дію натовпу на силові бар'єри (рис. 2) представимо в вигляді розподіленого навантаження  $q$ , діючого на бар'єр шириною  $l$ .

Тоді, виходячи з вище запропонованого, якщо не враховувати неоднорідність складу натовпу, сила опору натовпу людей буде визначатися за формулою:

$$P_{НЛ} = q \cdot l$$

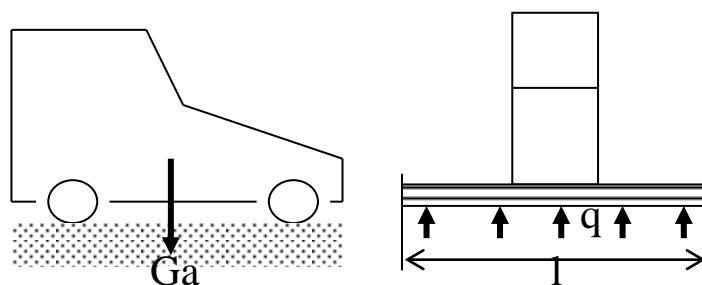


Рис. 2. Схема розрахунку спецмашини

Рівняння руху для нашого випадку буде мати вигляд:

$$P_k = P_\alpha + P_f + P_{НЛ}$$

Вирішуючи рівняння відносно ваги автомобіля маємо:

$$Ga = \frac{q \cdot l}{\varphi \cdot \cos \alpha - \sin \alpha - f \cdot \cos \alpha}$$

Потужність двигуна машини буде визначатися з запропонованої нами формули:

$$N_{ДВ} = \frac{V_{см} \cdot P_k}{\eta_m} = \frac{V_{см} \cdot (P_\alpha + P_f + P_{НЛ})}{\eta_m} \quad . [Вт]$$

Приведені матеріали свідчать про доцільність подальших розробок спрямованих на створення спецмашин, призначених для блокування та розосередження натовпу в районі масових заворушень.

Застосування запропонованих спецмашин під час проведення спецоперацій з припинення масових безладь дозволяє значно скоротити кількість задіяного особового складу та зменшити травматизм з обох протидіючих сторін.

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Рябушко І.А.**, студент автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Биша В.М.**, інженер Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

### СИЛОВИЙ АНАЛІЗ ГАЛЬМА-ЗУПИНУ ПЛАНЕТАРНОГО МЕХАНІЗМУ

У планетарних механізмів широко використовується гальма зупинки, що дозволяє змінювати передавальне відношення. В якості гальм-зупинок епіциклічних коліс зручно використовувати стрічкова механізми. Недоліків стрічкової гальмівних механізмів є залежність приводного зусилля від напрям обертання ротора (шків-епіцикліческое колесо), 5 - двуплечі важелі

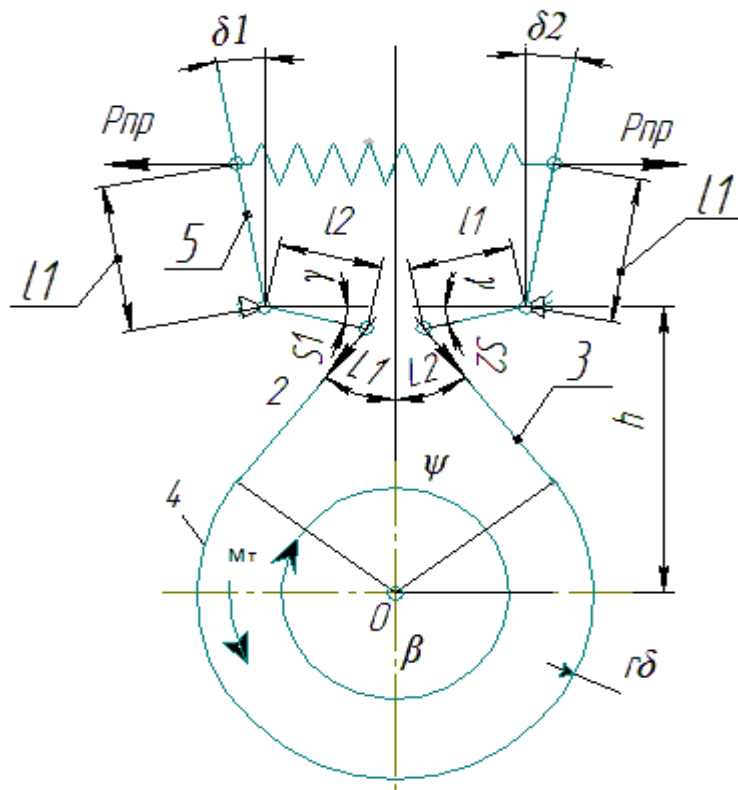


Рис.1. Розрахункова схема пропонованого стрічкової гальма:

1 - замикаюча силова пружина; 2, 3 - набігаюча і збігає гілки стрічки, 4 - ротор, (шків-епіцикліческое колесо), 5 - двуплечі важелі

Необхідного зусилля пружини при  $\delta_1 = \delta_2 = \delta$  дорівнюватиме

$$P_{пр} = \frac{M_T l_2 \exp(\mu\delta) + 1 \sin\left(\frac{\beta}{2} - \gamma\right)}{2r\delta l_1 \exp(\mu\delta) - 1 \cos\delta}, \quad (1)$$

- де  $M_T$ - створюваний гальмівний момент;  
 $r_\delta$ -радіус ротора (шківа);  
 $\frac{l_2}{l_1}$ -розміри двуплечих важелів 5;  
 $\mu$ -коефіцієнт тертя поверхонь;  
 $\beta$ -кут обхвату стрічки;  
 $\gamma$ -кут нахилу плеча  $l_2$  до горизонтальної площини;  
 $\delta$ - кут нахилу плеча  $l_1$  до вертикальної площини.

Рівняння (1) можна уявити у вигляді

$$P_{np} = \frac{M_T l_2}{2r_\delta l_1} u(\beta) \quad (2)$$

де  $u(\beta)$ - безрозмірна функція, що враховує геометричні параметри гальма

$$u(\beta) = \frac{\exp(\mu\delta) + 1 \sin(\frac{\beta}{2} - \gamma)}{\exp(\mu\delta) - 1 \cos\delta} \quad (3)$$

На рис. 2 наведені графіки залежностей  $u(\beta)$ , побудовані при різних значеннях  $\gamma$  ( $\delta=0$ ). Аналіз графіків, наведених на рис. 2, показує, що на менше значення  $u(P)$  реалізується при  $\beta=\beta_{max}$  і  $\gamma = -20$

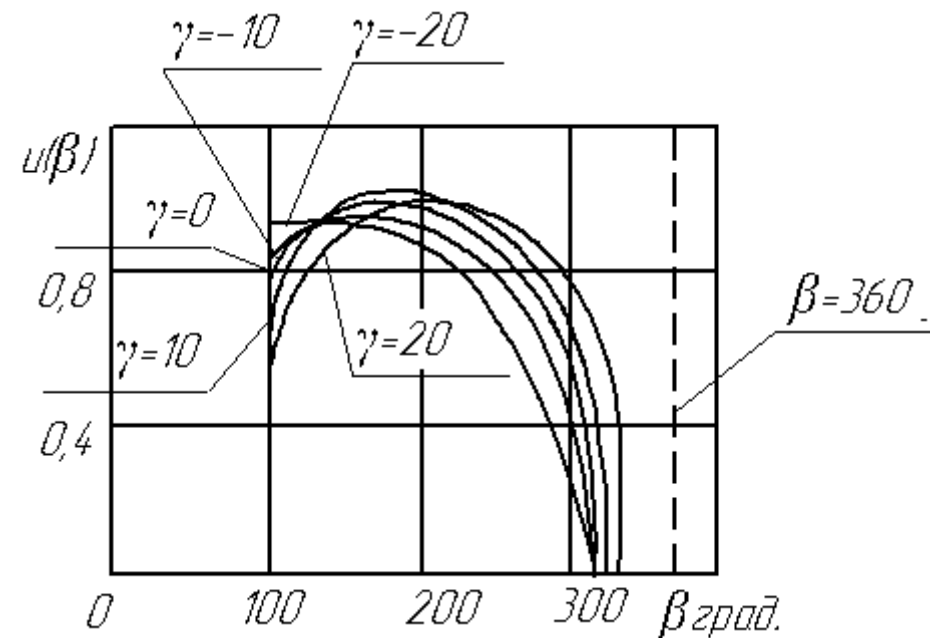


Рис.2. Залежність  $u(\beta)$  при різних значеннях  $\gamma$  ( $\mu=0,3$ )

При мінімальних значеннях  $u(\beta)$  зусилля, що замикає пружини 1 (рис.1) мінімально потрібно прагнути при проектуванні. Таким чином, в результаті проведеного дослідження запропонована конструкція постійно замкнутого стрічкового гальма-зупинки двосторонньої дії для планетарного механізму. Запропоновано метод визначення зусилля замикаючої пружини, що дозволяє здійснити її розрахунок. Визначено, що зі збільшенням за абсолютною величиною негативного кута установки плеча  $l_1$  двуплечого важеля відбувається зниження необхідного, зусилля замикає зусилля.

УДК 629.3

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, головний науковий співробітник науково-дослідного центру службово-бойової діяльності Національної академії Національної гвардії України, **Вербицький В.І.**, к.т.н., доцент, співробітник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Коробко А.І.**, к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник Харківського філіалу Українського науково-дослідного інституту прогнозування і випробування техніки і технологій для сільсько-господарського виробництва імені Леоніда Погорілого, **Байдала В.Ю.**, аспірант автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

## ОЦІНЮВАННЯ АДЕКВАТНОСТІ ДОСЛІДЖЕНЬ, ЩО ОТРИМАНІ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ

Оцінювання адекватності (достовірності) результатів наукових досліджень здійснюється не лише за відповідністю методів теоретичного аналізу і проведення експериментів сучасному рівню, а також і за адекватністю результатів, що отримані різними методами.

Філософське твердження про те, що практика це критерій істини, призвело до того, що обов'язковим етапом наукових досліджень з природничих і технічних наук є експеримент. Але обмежуватись лише експериментальними дослідженнями не слід, оскільки наукові результати вимагають їх узагальнення на інші об'єкти (інші параметри машини, машини, що мають таку ж модель функціонування, тощо). Крім цього, експериментальні дослідження можуть давати більш високу, у порівнянні з теоретичною, похибку результатів, що обумовлена недостатньою точністю вимірювань. Крім цього, результати експериментальних досліджень, що отримані різними методами можуть відрізнятись між собою (наприклад через використання засобів вимірювальної техніки різної точності, різних методик, тощо). З іншого боку, теоретична (як правило, математична) модель будується з урахуванням значної кількості спрощень і допущень, оскільки отримати істинний опис фізичної сутності об'єкту з урахуванням усіх факторів не можливо.

На наш погляд, оцінювання адекватності можна здійснювати шляхом порівняння між собою як результатів теоретичних досліджень, що отримані різними методами, так і результатів експериментальних досліджень, що отримані також різними методами.

При проведенні експериментальних досліджень точність вимірювання фізичних величин, що нас цікавлять, визначається (в залежності від прийнятої моделі

оцінювання точності) середнім квадратичним відхиленням вимірних або розрахованих величин від їх математичних очікувань або невизначеністю вимірювання.

Нехай дослідження одного параметру проводяться методами: Метод 1 і Метод 2. Надалі цифрами 1 і 2 в формулах будуть позначені результати отримані за Методом 1 і Методом 2, відповідно.

Розглядаючи масив значень величин, що отримані Методом 1 і масив значень, що отримані Методом 2, як дві незалежні випадкові величини, необхідно визначати ймовірність їх сумісного прояву, що буде являтися критерієм адекватності (співставності) результатів.

Результати проведеного дослідження свідчать про те, що отримати точне числове значення співпадіння результатів досліджень, що отримані різними методами, неможливо. Це обумовлено безкінечно великою кількістю числових значень випадкових величин як в інтервалі  $(-\infty; +\infty)$ , так і в кінцевому інтервалі  $[X_{\min}; X_{\max}]$ . У зв'язку з цим, запропоновано критерій оцінювання адекватності результатів отриманих різними методами, який рівняється відношенню різниць інтегральних функцій ймовірності за максимального і мінімального значення результату вимірювання.

УДК 629. 017

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Савченко Б.В.**, к.т.н., професор, співробітник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Холодов М.П.**, к.т.н., доцент, співробітник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Рябушко І.А.**, студент автомобільного факультету Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

## ВПЛИВ ПЕРЕДАТОЧНОГО ВІДНОШЕННЯ ТРАНСМІСІЇ НА ТЯГОВИЙ ККД КОЛІСНОГО ТРАКТОРА

Тяговий ККД є найбільш важливим показником енергоефективності використання тракторів на різних видах робіт. Зазначений показник визначається за допомогою відомої формули.

$$\eta_T = \eta_{mp} (1 - \delta) \left( \frac{P_{kp}}{P_k} \right), \quad (1)$$

де  $\eta_{Tp}$  – ККД трансмісії;  $\delta$  – буксування ведучих коліс;  $P_{kp}$  – зусилля на гаку;  $P_k$  – тягове зусилля на ведучих колесах.

Тягове зусилля на ведучих колесах

$$P_k = 3,6 \cdot \frac{N_{e\max} \cdot \eta_{mp}}{V_T}, \quad (2)$$

де  $N_{e\max}$  – максимальна ефективна потужність двигуна;  $V_T$  – теоретична (без урахування буксування ведучих коліс) швидкість трактора.

Зусилля на гаку

$$P_{кр} = P_k - m_T \cdot g \cdot f, \quad (3)$$

де  $m_T$  – маса трактора ;  $g$  – прискорення вільного падіння ;  $f$  – коефіцієнт опору коченню коліс .

Після підстановки виразу (2) і (3) в рівняння (1) отримуємо

$$\eta_T = (1 - \delta) \left( \eta_{mp} \frac{m_T \cdot g \cdot f}{N_{e\max}} \cdot V_T \right). \quad (4)$$

Теоретична швидкість руху трактора

$$V_T = 3,6 \cdot \frac{\omega_N \cdot r_\delta}{u_{mp}}, \quad (5)$$

де  $\omega_N$  – кутова швидкість колінчастого вала двигуна при реалізації  $N_{e\max}$  ;  $r_\delta$  – динамічний радіус колеса ;  $u_{Tp}$  – передавальне число трансмісії.

Після підстановки (5) в (4) отримаємо

$$\eta_T = (1 - \delta) \left( \eta_{mp} \frac{m_T \cdot g \cdot f \cdot \omega_N \cdot r_\delta}{N_{e\max} \cdot u_{mp}} \right). \quad (6)$$

У традиційних коробках передач при перемиканні передачі величина  $\eta_{Tp}$  залишається постійною. Трансмісія з послідовним зачепленням зубчастих коліс, величина ККД  $\eta_{Tp}$  залежить від передаточного числа трансмісія.

$$\eta_{mp} = \bar{\eta}_{mp} \cdot \eta_{3\Pi}^{\frac{\ln u_{mp}}{\ln q}}, \quad (7)$$

де  $\eta_{Tp}$  – ККД цієї частини трансмісії, яка здійснює передачу крутного моменту на всіх передачах;  $\eta_{3\Pi}$  – ККД циліндричної зубчастої пари, даними відомих джерел  $\eta_{3\Pi} = 0,988$ ;  $q$  – знаменник геометричної прогресії зміна передавальних чисел коробки передач.

Вираз (6), з урахуванням (7) прийме вигляд

$$\eta_T = (1 - \delta) \left( \bar{\eta}_{mp} \cdot \eta_{3\Pi}^{\frac{\ln u_{mp}}{\ln q}} - \frac{m_T \cdot g \cdot f \cdot \omega_N \cdot r_\delta}{N_{e\max} \cdot u_{mp}} \right). \quad (8)$$

Функція  $\eta_T(u_{Tp})$  має максимум, який був визначений відомими методами.

$$u_{mp} = \left( \bar{\eta}_{mp} \cdot \frac{\ln u_{mp}}{\ln q} \cdot \frac{m_T \cdot g \cdot f \cdot \omega_N \cdot r_\delta}{N_{e\max}} \right) \cdot \frac{1}{1 - \frac{\ln \eta_{3\Pi}}{\ln q}}. \quad (9)$$

На рис. зроблені графічні залежності. тягового ККД самохідних шасі Т-16 МГ і СШ 26 (має трансмісію, послідовного зачеплення зубчастих коліс) при русі по різних ґрунтових фонах.

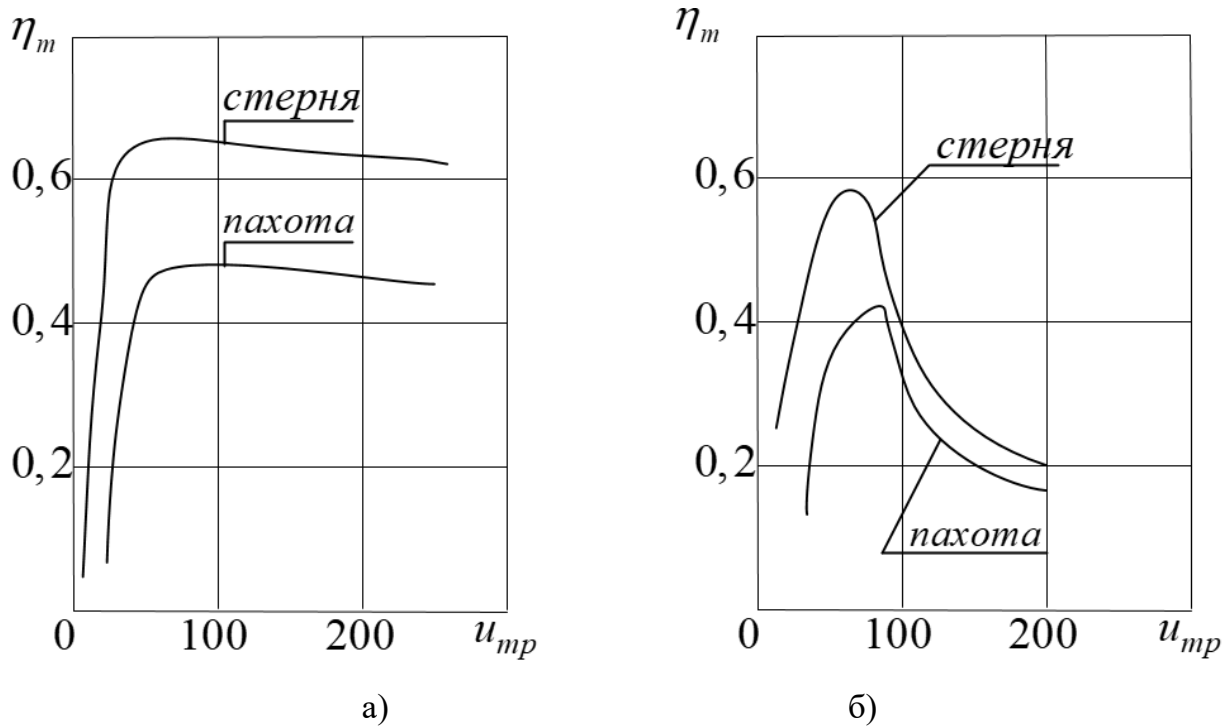


Рис. – Залежність  $\eta_T(u_{Tr})$ :

а – самохідне шасі Т-16 МГ; б – самохідного шасі СШ 26

Аналіз графіків, наведених на рисунку, показує, що самохідне шасі Т-16 МГ, що має коробку передач з паралельним включенням зубчастих коліс, має найбільше значення крокового ККД при високих значеннях передавального числа трансмісії ( $u_{Tr}$ ), тобто на низьких передачах. Самохідне шасі СШ 26 послідовним зачепленням зубчастих коліс має яскраво виражений максимум  $\eta_T(u_{Tr})$  при  $u_{Tr}$ , знаходяться в межах 80–90, тобто на передачах IV-VI. Для більш точного порівняння залежність  $\eta_T(u_{Tr})$  для Т-16 МГ і перспективного самохідного шасі СШ 26 необхідно визначити втрати трансмісії на інерцію і пружні ланки. Дослідження в цьому напрямку будуть продовжені.

УДК 629.017

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожного університету, **Подригало Н.М.**, д.т.н., доцент, доцент кафедри інженерної і комп'ютерної графіки Харківського національного автомобільно-дорожного університету, **Байцур М.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожного університету

## ЕНЕРГЕТИКА НЕРІВНОМІРНОГО РУХУ АВТОМОБІЛЯ

Рух механізмів і машин може бути усталеним і неусталеним. Неусталений рух відбувається при переході від одного швидкісного режиму до іншого і є короткочасним.



Багато авторів плутають усталений рух з рівномірним, хоча останній є часним випадком першого. При рівномірному русі постійною є миттєва швидкість, а при усталеному русі – середня швидкість.

Загальновідомо, що для здійснення перехідного процесу при русі автомобіля необхідні додаткові витрати енергії. Однак і усталений рух, на відміну від рівномірного, також вимагає додаткових витрат енергії двигуна.

У доповіді представлені результати дослідження енергетичних витрат на усталений рух автомобіля при коливаннях величини вектора швидкості і його напрямку в поздовжній вертикальній і горизонтальній площинах.

Усталений рух був представлений як складний. Переносним рухом був рівномірний рух зі швидкістю, що дорівнює середній швидкості. За відносний рух приймалися коливальні рухи автомобіля у вертикальній площині й у площині дороги.

Використання моделі багатокomпонентного складного руху дозволило визначити додаткові витрати енергії та потужності двигуна на усталений рух. Витрати, що пов'язані з відносним рухом автомобіля, можуть бути визначені в такий спосіб:

$$(W_S)_{\text{відн}} = \frac{m \cdot S}{V_{\text{ср}}} (R_V \cdot \nu_V + 2\pi^2 R_Y^2 \nu_Y^3 + g R_Z \nu_Z); \quad (1)$$

$$N_{\text{відн}} = m (R_V \cdot \nu_V + 2\pi^2 R_Y^2 \nu_Y^3 + g R_Z \nu_Z), \quad (2)$$

де  $m$  – маса автомобіля;

$S$  – пройдений шлях;

$V_{\text{ср}}$  – середня швидкість руху автомобіля;

$R_V, R_Y, R_Z$  – розмах коливань модуля вектора швидкості і його компонент у напрямку осей  $OZ$  й  $OY$ ;

$\nu_V, \nu_Y, \nu_Z$  – частоти коливань вектора швидкості і його компонент у напрямку осей  $OZ$  й  $OY$ .

Аналіз виражень (1) і (2) показує, що додаткові витрати енергії й потужності двигуна пропорційні  $\nu_V, \nu_Z$  і  $\nu_Y^3$ .

Отримані результати дозволять надалі уточнити величину витрат енергії й палива на рух автомобіля.

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, головний 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, **Шейн В.С.**, к.т.н., старший викладач кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

## ПРОГНОЗУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ДВИГУНА

На етапі попереднього проектування автомобілів визначення максимальної ефективної потужності двигуна здійснюється за відомими традиційними залежностями, що на початковому етапі створення АТЗ пов'язане з рядом труднощів:

- відсутністю інформації про параметри аеродинамічного опору ще не створеного автомобіля;
- відсутністю інформації про втрати енергії в трансмісії, підвісці і шинах, що виражається величиною коефіцієнта корисної дії автомобіля;
- ускладненням у виборі величини  $\psi_V$ , оскільки при максимальній швидкості його величина на дорозі з твердим покриттям може бути менше, ніж при русі по бездоріжжю.

Максимальна конструктивна швидкість легкових автомобілів з часом має тенденцію до зростання. Це дозволяє прогнозувати величину максимальної конструктивної швидкості на певний період часу

$$V_{amax} = 582\{1,043 - \exp[-(0,382 \pm 0,14)(\lambda_o + \Delta\lambda)]\}, \text{ км/год} \quad (1)$$

де  $\lambda_o$  – відносний час, відповідний моменту початку проектування автомобіля;

$\Delta\lambda$  – зміна відносного часу, відповідна тривалості проектування, випуску і терміну служби автомобіля.

Відносно точно на етапі попереднього проектування можна прогнозувати величину повної маси автомобіля  $m_{II}$ .

Максимальна ефективна потужність двигуна з урахуванням рівня енергетичної навантаженості автомобіля визначається

$$N_{emax} = 0,5Y_w m_{II} V_{amax}^2 = 0,0235(1 \pm 0,128)m_{II} V_{amax}^2, \text{ Вт.} \quad (2)$$

де  $Y_w$  – рівень енергетичної навантаженості автомобіля.

Підставляючи рівняння (1) (з урахуванням переведення  $V_{amax}$  з км/год в м/с) в вираз (2), отримаємо

$$N_{e_{max}} = 612,3(1 \pm 0,128)m_{II} \{1,043 - \exp[-(0,382 \pm 0,14)(\lambda_0 + \Delta\lambda)]\}^2, \text{ Вт}, \quad (3)$$

З рівняння (3) легко перейти до вираження для визначення питомої потужності автомобіля. Після перетворення (3) отримаємо

$$N_{num} = \frac{N_{e_{max}}}{m_{II}} = 612,3(1 \pm 0,128)\{1,043 - \exp[-0,382(1 \pm 0,366)(\lambda_0 + \Delta\lambda)]\}^2. \text{ Вт/кг} \quad (4)$$

Найбільше значення питомої потужності автомобіля відповідає знакам “+” в рівнянні (5), а найменше значення - знакам “-”

Середнє значення питомої потужності легкового автомобіля

$$\bar{N}_{num} = 612,3\{1,043 - \exp[-0,382(\lambda_0 + \Delta\lambda)]\}^2, \text{ Вт/кг} \quad (5)$$

Результати проведеного дослідження дозволяють на етапі попереднього проектування прогнозувати максимальну конструктивну швидкість і питому потужність легкових автомобілів. Реалізація запропонованих рекомендацій забезпечить високий технічний рівень і конкурентоспроможність перспективних легкових автомобілів на світовому ринку.

УДК 629.017

**Подригало М.А.**, д.т.н., професор, завідуючий кафедрою технології машиностроєння і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожного університету, **Коряк А.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри деталей машин і ТММ Харківського національного автомобільно-дорожного університету, **Вербицкий В.И.**, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри вищої математики Харківського національного автомобільно-дорожного університету

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОСТОЯННОЙ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Работа автомобильного двигателя при постоянной угловой скорости коленчатого вала на неустановившемся режиме движения автомобиля позволяет повысить его энергетическую и топливную экономичность. Указанное возможно при использовании бесступенчатой трансмиссии, что позволяет изменять скорость движения автомобиля за счет бесступенчатого изменения передаточного числа коробки передач без разгона вращающихся масс двигателя от минимальной до максимальной скорости вращения.

Известно, что даже при идеальном управлении бесступенчатой трансмиссией не удастся получить работу двигателя при постоянном значении угловой скорости коленчатого вала, поскольку ДВС генерирует колебания индикаторного крутящего момента.

В работах Н.М. Подригало получен закон изменения угловой скорости  $\omega_e$  коленчатого вала при установившемся режиме работы двигателя

$$\omega_e = \bar{\omega}_e - \bar{M}_i \frac{k_1 \cos\left(\frac{\bar{\omega}_e}{2} i_{ц} \cdot t\right)}{\bar{\omega}_e i_{ц} \left( I_{пр}^{дв} + I_{прI}^{тр} + I_{прII}^{тр} + \frac{m_a r_k^2}{u_0^2 u_k^2} \right) \left[ 1 - \left( \frac{2k}{\bar{\omega}_e i_{ц}} \right)^2 \right]}, \quad (1)$$

где  $\bar{M}_i$  – среднее значение индикаторного крутящего момента;

$\bar{\omega}_e$  – среднее значение угловой скорости коленчатого вала на установившемся режиме движения;

$i_{ц}$  – число цилиндров двигателя;

$t$  – время;

$k_1 = 0,08 + 14,44/i_{ц}$  – коэффициент неравномерности крутящего момента;

$I_{пр}^{дв}$  – момент инерции вращающихся масс двигателя, приведенный к коленчатому валу;

$I_{прI}^{тр}$  – момент инерции приведенных к коленчатому валу вращающихся масс трансмиссии, связанных с двигателем постоянным передаточным отношением;

$I_{прII}^{тр}$  – момент инерции приведенных к коленчатому валу вращающихся масс трансмиссии, связанных с двигателем переменным передаточным отношением;

$m_a$  – масса автомобиля;

$r_k$  – кинематический радиус ведущих колес автомобиля;

$u_0$ ;  $u_k$  – передаточные числа главной передачи и коробки передач соответственно;

$k$  – круговая частота собственных колебаний масс, приведенных к коленчатому валу двигателя,

$$k = \sqrt{\frac{C_{угл}^{прив}}{I_{пр}^{дв} + I_{прI}^{тр} + I_{прII}^{тр} + \frac{m_a r_k^2}{u_0^2 u_k^2}}}; \quad (2)$$

где  $C_{угл}^{прив}$  – приведенная к коленчатому валу двигателя угловая жесткость колебательной системы.

Целью данного исследования является разработка метода оценки устойчивости работы ДВС на установившемся режиме движения автомобиля при постоянной угловой скорости коленчатого вала и использовании бесступенчатой трансмиссии.

Эффективный крутящий момент двигателя внутреннего сгорания

$$M_e = M_i \cdot \eta_{мдв} - I_{пр}^{дв} \frac{d\omega_e}{dt}, \quad (3)$$

где  $\eta_{\text{мдв}}$  – механический КПД двигателя;

$d\omega_e/dt$  – угловое ускорение коленчатого вала (можно определить путем дифференцирования правой части уравнения (1)).

Среднее за цикл колебаний значение эффективного крутящего момента двигателя  $\bar{M}_e$  связано со средним значением индикаторного крутящего момента  $\bar{M}_i$  очевидным соотношением

$$\bar{M}_i = \bar{M}_e / \eta_{\text{мдв}}. \quad (4)$$

Подставляя соотношение (4) в уравнение (1), получим,

$$\omega_e = \bar{\omega}_e - \frac{\bar{M}_e k_1 \cos\left(\frac{\bar{\omega}_e}{2} i_{\text{ц}} \cdot t\right)}{\eta_{\text{мдв}} \bar{\omega}_e i_{\text{ц}} \left( I_{\text{пр}}^{\text{дв}} + I_{\text{прI}}^{\text{тр}} + I_{\text{прII}}^{\text{тр}} + \frac{m_a r_{\text{к}}^2}{u_0^2 u_{\text{к}}^2} \right) \left[ 1 - \left( \frac{2k}{\bar{\omega}_e i_{\text{ц}}} \right)^2 \right]}. \quad (5)$$

В зависимости от соотношения  $2k / (0,5\bar{\omega}_e \cdot i_{\text{ц}})$  колебательная система двигатель-трансмиссия-автомобиль может находиться в дорезонансной ( $k > 0,5\bar{\omega}_e \cdot i_{\text{ц}}$ ) или зарезонансной ( $k < 0,5\bar{\omega}_e \cdot i_{\text{ц}}$ ) зонах.

Принимая, что среднее значение угловой скорости коленчатого вала  $\bar{\omega}_e$  равно расчетному значению, на которое настроен двухрежимный регулятор ДВС, максимальное отклонение угловой скорости от своего расчетного значения  $\omega_{\text{ерасч}}$  можно определить по формуле

$$\begin{aligned} \Delta\omega_{e \text{ max}} &= \omega_{e \text{ max}} - \omega_{\text{ерасч}} = \\ &= \pm \bar{M}_e \frac{k_1}{\eta_{\text{мдв}} \omega_{\text{ерасч}} i_{\text{ц}} \left( I_{\text{пр}}^{\text{дв}} + I_{\text{прI}}^{\text{тр}} + I_{\text{прII}}^{\text{тр}} + \frac{m_a r_{\text{к}}^2}{u_0^2 u_{\text{к}}^2} \right) \left| 1 - \left( \frac{2k}{\omega_{\text{ерасч}} i_{\text{ц}}} \right)^2 \right|}. \end{aligned} \quad (6)$$

Учитывая полученное в работах Н. М. Подригало значение коэффициента неравномерности крутящего момента  $k_1$ , уравнение (6) примет вид

$$\Delta\omega_{e \text{ max}} = \pm \bar{M}_e \frac{0,08 + 14,44 / i_{\text{ц}}}{\eta_{\text{мдв}} \omega_{\text{ерасч}} i_{\text{ц}} \left( I_{\text{пр}}^{\text{дв}} + I_{\text{прI}}^{\text{тр}} + I_{\text{прII}}^{\text{тр}} + \frac{m_a r_{\text{к}}^2}{u_0^2 u_{\text{к}}^2} \right) \left| 1 - \left( \frac{2k}{\omega_{\text{ерасч}} i_{\text{ц}}} \right)^2 \right|}. \quad (7)$$

Выражение (7) позволяет производить оценку влияния различных параметров на устойчивость работы двигателя. Чем выше величина  $\Delta\omega_{\text{max}}$ , тем менее устойчива работа двигателя. Наибольшее влияние на величину  $\Delta\omega_{\text{max}}$  оказывает отношение  $2k/(\omega_{\text{расч}} \cdot i_{\text{ц}})$ . При равенстве этого отношения единице (наступление явления резонанса) величина  $\Delta\omega_{\text{max}}$  стремится к бесконечности.

Величина  $\Delta\omega_{\text{max}}$  связана со средним эффективным моментом двигателя  $\overline{M}_e$  линейной зависимостью, и с ростом  $\overline{M}_e$  величина  $\Delta\omega_{\text{max}}$  также увеличивается.

Как следует из выражения (7), увеличение числа цилиндров  $i_{\text{ц}}$  снижает величину  $\Delta\omega_{\text{max}}$ , что положительно сказывается на устойчивости работы ДВС.

Таким образом, предложенный метод позволяет производить оценку устойчивости работы ДВС на постоянном скоростном режиме при установившемся движении автомобиля.

УДК 004.82+004.91+005.94

**Потапов Г.М.**, к.військ.н., с.н.с., старший науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, **Філістєєв Д.А.**, к.т.н., старший науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, **Башкіров О.М.**, к.т.н., с.н.с., старший науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

## **ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Актуальність проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Особливості проведення оборонної реформи в Україні обумовлені складною воєнно-політичною, оперативно-стратегічною та економічною ситуацією, яка склалася внаслідок впливу сукупності негативних факторів. Проведена в рамках комплексного огляду сектору безпеки і оборони оцінка стану воєнної безпеки держави, а також набутий досвід участі Збройних Сил України у антитерористичній операції виявили низку проблем функціонування сил оборони в умовах існуючих та потенційних загроз, зокрема, відсутність чіткого розподілу відповідальності за формування та застосування сил оборони, що негативно позначається на здатності керівництва держави здійснювати ефективно управління у сфері оборони, невідповідність потужностей виробництва потребам оборонного замовлення, критичне фізичне і моральне зношення основних виробничих фондів, застарілість зразків озброєння і військової техніки, яка є на озброєнні в ЗС України.

Прикладом такого стану є наявність у найбільш технологічному і ресурсоемному виді ЗС – Повітряних Силах найбільш нових зразків авіаційної техніки випуску 1991 року. Тому нагальною проблемою є визначення підходів і пошук шляхів щодо оновлення зразків ОВТ ЗС України.

Для вирішення зазначеної проблеми необхідно визначити напрями розвитку ОВТ ЗС України. При цьому головною складовою обґрунтування напрямів розвитку є методологія обґрунтування вимог до перспективних зразків (систем, комплексів)

ОВТ, та зразків, які планується модернізувати. Ці зразки після створення (модернізації) мають бути направлені у військові формування ЗС для заміни застарілих зразків для підвищення бойової готовності ЗС.

Одним з підходів до цього є обґрунтування вимог до перспективних зразків (систем, комплексів) ОВТ, та зразків, які планується модернізувати на основі використання трансдисциплінарної інформаційно-аналітичної системи, яка побудована із використанням об'єктно-орієнтованих технологій. При цьому слід враховувати досвід країн-членів НАТО, та використання при цьому стандартів Альянсу.

ІАС, що пропонується використовувати є сучасною технологічною системою підтримки процесів оснащення і розвитку озброєння та військової техніки ЗС України для комплексної автоматизації діяльності структурних підрозділів МО України і ЗС України. Система створена на основі використання онтологічних засад опрацювання різномірної інформації й представляє собою інноваційний комплекс мережевих програмно-інформаційних та методичних засобів інтегрованого використання розподілених інформаційних ресурсів та корпоративних систем знань, які мають значну кількість міждисциплінарних відношень, та створені на основі різних інформаційних технологій і стандартів, й забезпечує управління інформаційними ресурсами з інтегрованою точкою доступу “єдиним вікном” до інформації і додатків системи для реалізації інтерактивної взаємодії з користувачами і вирішення широкого кола аналітичних та експертних завдань.

Для обґрунтування вимог до зразків ОВТ в ІАС реалізовано відповідні технічні рішення. Розгорнуто базовий модуль формування інтерактивних документів та два його операціональні розширення – редактор і онтологічний АРМ. В базовий модуль інтегровано субмодуль інтеграції з допоміжними інформаційними серверами, а також на його основі окремо створено модуль пошукової призми.

Для забезпечення реалізації програмно-технічних рішень використовуються такі базові функції:

1. Зчитування вхідних файлів даних в форматі онтологій (ТОДОС XML) і електронних таблиць (XLSX).

2. Редагування зчитаних даних.

3. Формування реєстру ресурсів, які доступні в інформаційно-аналітичному середовищі.

4. Аналіз завдань, що мають виконувати ЗС України відповідно до визначених викликів і загроз.

5. Формування вимог до зразків ОВТ, які здатні виконувати покладені завдання.

Після формування вимог розробляються варіанти створення зразків ОВТ та на підставі проведення воєнно-економічного аналізу обирається раціональний варіант. Вибір раціонального варіанту здійснюється із використанням експертного методу. Обраний варіант є підставою до включення його до Державної програми розвитку ОВТ ЗС України.

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЛОГІКИ ПОВЕДІНКИ ОПЕРАТОРА ЯК КОМПОНЕНТА ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РУХОМОСТІ ЗРАЗКА АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ**

При розробці нових зразків автобронетанкової техніки (далі – АБТТ) одним з найважливіших завдань з прогнозування та оцінки рухомості автобронетанкової техніки, яка на сьогодні при оперативно – тактичних розрахунках визначається середньою швидкістю. Для збільшення рухомості в основному покращують питому потужність двигуна, систему управління, систему підресорювання. Адже при високих швидкостях на місцевості оператор бойової машини вимушено має переходити на нижчі передачі через перевантаження або втому. Тому, існує значна необхідність моделювати поведінку оператора АБТТ у відповідності до реальних умов взаємодії суб'єкта та об'єкта експлуатації та визначати швидкісні режими. Крім того моделювання дій підлеглих в сучасних умовах організації службово-бойової діяльності, дозволило б суттєво зменшити час на прийняття вірного рішення, дозволило б вчасно виконати бойові завдання, накази старших командирів.

Для моделювання поведінки оператора АБТТ пропонується застосувати математичні методи прогнозування, враховуючи відомий процес руху оператора при виборі передач та швидкості руху і визначимо її як випадкову величину функції розподілу швидкості по маршруту. Тобто, швидкість на деякій передачі якимось випадковим чином буде приймати значення в певних межах. Звісно, без статистичних даних про силу опору руху або значень табличного коефіцієнта опору руху неможливо точно встановити закон розподілу швидкостей на даній передачі, проте, за логічними міркуваннями можливо визначитись з певними законами розподілу та вирішити цю задачу з деяким наближенням.

На нашу думку, найбільш характерні з них це рівномірний та нормальний закон розподілу неперервної випадкової величини в теорії ймовірностей. З урахуванням даних законів розподілу швидкостей у нашому дослідженні пропонується розробка математичної моделі логіки поведінки оператора зразку автобронетанкової техніки при виборі швидкостей руху з урахуванням дорожнього спектра опорів автобронетанкової техніки при здійсненні маршу підрозділами в умовах ускладнення обстановки.



**Радзіковський С.А.**, науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Кізло Л.М.**, науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

## **ДО ПИТАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ KEYС-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКОЇ ПОЗИЦІЇ СУЧАСНОГО ОФІЦЕРА**

П'ятирічний досвід збройного протистояння України агресії Російської Федерації (РФ) переконливо засвідчує значущу роль офіцера-лідера у ефективному виконанні поставлених перед підрозділом завдань. З огляду на це, актуального значення набуває питання вдосконалення системи формування та виховання лідерської позиції майбутніх офіцерів у стінах вищого військового навчального закладу (ВВНЗ) з урахуванням передового світового досвіду, зокрема – впровадження сучасних інформаційних технологій (ІТ) у навчально-педагогічний процес підготовки військових кадрів.

Визначальною ознакою сучасного офіцера вважаються, набуті ним під час навчання, виховання та службової діяльності, лідерські якості, які знаходять своє практичне застосування в конкретних випадках, пов'язаних з швидкою та об'єктивною оцінкою ситуації, а також ухваленням оптимального рішення, що сприятиме досягненню запланованих результатів. Саме цим пояснюється необхідність застосування в ході підготовки майбутніх офіцерів найбільш розвивальних інтерактивних технологій, серед яких визначальне місце посідає кейс-технологія. В “кейсовому” навчанні (case study) провідні науковці вбачають один із напрямків концептуального оновлення вищої школи, посилення інноваційних тенденцій у освітньому процесі.

Під час застосування кейс-технології є можливість поєднати різні методи, форми та засоби навчання, надати навчально-пізнавальній діяльності курсантів дослідницького спрямування. На нашу думку, “кейс” дещо нагадує технологію аналізу проведених дій (АПД), тільки в удосконаленому вигляді. Впровадження кейс-технології забезпечує розвиток цілої низки особистісних і професійних якостей, серед яких – ініціативність, самостійність, готовність ризикувати, відповідальність за прийняте рішення, наполегливість у досягненні поставленої мети.

Сутність кейс-технології полягає у розгляді конкретних випадків службово-бойової діяльності для колективного аналізу, обговорення та вироблення рішень на основі кейсу – комплексу спеціально відібраних навчальних матеріалів – “тіла кейсу”, що складається з наступних елементів:

- викладення ситуації з реального життя, службової, професійної діяльності військового керівника;
- контекст ситуації (хронологічний, історичний, соціокультурний, топографічний, особистісний тощо);
- авторський коментар ситуації;
- система запитань і завдань для роботи з кейсом;
- перелік рекомендованих джерел, наочних матеріалів – таблиці, схеми, графіки, діаграми, карти, відео- та аудіо записи тощо.

Наближеність до реалій конкретно-практичної діяльності та відповідне оформлення ситуації, що забезпечує навчальну мотивацію та актуалізацію наявних у курсантів знань, умінь і досвіду, сприяє формуванню у них зорієнтованості на виконання складних управлінських завдань у подальшому.

Процесуальний цикл кейс-технології складається з п'яти послідовних етапів.

На першому етапі відбувається поглиблене опрацювання курсантами “тіла кейсу” шляхом читання, усних і письмових вправ. На другому етапі здійснюється обговорення ситуації в ході колективного заняття з використання методів бесіди, демонстрування, аналітичного розбору, напрацювання висновків. Третій етап передбачає заслуховування аудиторією власних рішень ситуації, проведення дискусії (розповідь, повідомлення, пояснення). В ході четвертого етапу здійснюється аргументований вибір оптимального варіанта рішення. Під час п'ятого етапу виконуються творчі завдання з “тілом кейсу”, пов'язані з моделюванням імовірного розвитку подій і виробленням можливих варіантів вирішення ситуації. Розгляд конкретних ситуацій для розвитку навиків і вмінь розв'язувати різноманітні проблеми в повсякденній діяльності, на службі, під час ведення бойових дій працює на підготовку офіцера-лідера.

З метою підвищення ефективності застосування кейс-технології необхідно враховувати деякі психологічні аспекти:

- налагодження атмосфери психологічного комфорту, відсутність командирського впливу та необхідності дотримання часових параметрів, вільне доведення до аудиторії особистих думок;

- ступінь складності пізнавальних проблем, які необхідно розв'язати тим, хто навчається;

- відповідний емоційний вплив шляхом залучення до обговорення ситуації очевидців, безпосередніх учасників подій;

- відсутність деструктивної критики, дискусійність обговорення проблемної ситуації та варіантів її вирішення, тощо.

Отже, розглянута модель впровадження кейс-технології в навчальний процес, завдяки різноманіттю змісту й інтегральності та вагомому розвивальному потенціалу набуває пріоритетного значення для підготовки майбутніх офіцерів з лідерською позицією, готових ефективно діяти в складних умовах обстановки.

УДК 621.391

**Рафальський Ю.І.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Сердюк О.В.**, викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, майор

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНАЖНО-ІМІТАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БОЙОВИХ ОБСЛУГ У ЗОНІ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ СИЛ**

Досвід проведення операції Об'єднаних сил (ООС) показує, що необхідно більше уваги приділяти підвищенню рівня підготовки бойових обслуг, задіяних для забезпечення протиповітряної оборони. Це висуває вимоги постійного вдосконалення проведення тренувань обслуг зі створенням складної повітряної обстановки, що не

завжди є можливим у зв'язку з обмеженими можливостями імітаторів та тренажерів радіолокаційних станцій (РЛС) старого парку радіотехнічних підрозділів, які мають, в порівнянні з сучасними, цифровими радіолокаційними станціями РЛС, певні суттєві недоліки:

- обмежені можливості за кількістю цілей, що імітуються;
- низька спроможність тренажерів щодо імітації сучасних та перспективних засобів повітряного нападу ймовірного противника, особливо безпілотних;
- відсутність автоматичної, оперативної та об'єктивної оцінки роботи операторів, бойових обслуг у процесі тренування.

Перелічені фактори впливають на підготовку та підтримання необхідного рівня готовності операторів РЛС та бойових обслуг до виконання бойових завдань.

Для проведення тренувань бойових обслуг радіотехнічних військ (РТВ), розрахунків та підрозділів усіх видів військових формувань, які виконують завдання протиповітряної оборони у складній повітряній обстановці, доцільно використовувати тренажно-імітаційні комплекси (ТІК) на базі комплексу спеціального програмного забезпечення (СПЗ) "Віраж".

Для формування повітряної обстановки використовується система оперативно-тактичних розрахунків та імітаційного моделювання бойових дій "Віраж-РД", яка дає можливість:

- проводити тренування в умовах динамічних змін повітряної обстановки;
- відпрацьовувати питання взаємодії та забезпечення бойових дій усіх родів військ Повітряних сил.

Базовими елементами СПЗ "Віраж" є система автоматизованого збору, аналізу, відображення та обміну інформацією про повітряну обстановку "Віраж - планшет" та тренажно-імітаційна система "Віраж-Т".

Програмно-апаратні засоби систем "Віраж-планшет" і "Віраж-Т" є комплексом спеціального програмного забезпечення, яке встановлюється на автоматизованих робочих місцях системи, функціонально поєднаних між собою мережею обміну даними спостереження про повітряну обстановку.

Використання сучасних ТІК на базі програмно-апаратних засобів системи "Віраж-планшет" дозволяє:

- скоротити час на навчання бойових обслуг;
- розширити можливості для оперативної зміни вихідної обстановки та умов виконання тренувань;
- забезпечити високу точність моделювання та реалістичність бойових дій;
- скоротити фінансово-економічні витрати на підготовку.

Впровадження ТІК на базі системи "Віраж-планшет" надає можливість тренування бойових обслуг РТВ, а також підрозділів та частин Національної гвардії України, Державної прикордонної служби, задіяних у системі протиповітряної оборони в зоні проведення операції Об'єднаних сил при вирішенні спільних завдань, що дозволить підвищити ефективність застосування військ та сил.

УДК 623.4

**Рікунов О.М.**, старший викладач кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, майор, **Нестеренко Р.В.**, доцент кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ЩО ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ЗАПАСІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО МАЙНА ВОЗИМИХ КОМПЛЕКТІВ**

Технічне забезпечення службових та бойових завдань частин та підрозділів Національної гвардії України (НГУ) організовується та здійснюється з урахуванням умов їх застосування на основі рішення командира, вказівок заступника командира з озброєння та розпоряджень старших начальників по службі. Технічне забезпечення повинно бути спрямовано на створення сприятливих умов для успішного виконання поставлених завдань. Підрозділи технічного забезпечення приймають активну участь при проведенні технічного обслуговування та ремонту автомобільної та бронетанкової техніки в зоні проведення операції об'єднаних сил. На даний час поточним та середнім ремонтом на готових агрегатах автомобільної та бронетанкової техніки загальновійськового призначення займаються ремонтні підрозділи військових частин, з'єднань.

З погляду на порівняння марок парку автомобільної та бронетанкової техніки частин та підрозділів Національної гвардії України виникає завдання визначення переліку номенклатури запасів військово-технічного майна для ремонту АБТТ та їх кількість, що входять у ремонтні комплекти. Вирішення цієї задачі вимагає комплексного підходу.

В роботі запропоновано застосувати метод експертних оцінок для визначення та формування раціонального набору возимих комплектів військово-технічного майна. У ролі експертів залучити фахівців технічних служб частин та підрозділів Національної гвардії.

Запропонований метод дозволить об'єктивно скласти перелік найменувань деталей возимих запасів, що забезпечить підтримання високої бойової готовності військових частин НГУ.

УДК 539.3

**Родічев Ю.М.**, к.т.н., с.н.с., завідувач відділу міцності конструкцій з крихких матеріалів Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України, **Сметанкіна Н.В.**, д.т.н., с.н.с., завідувач відділу 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

## **РОЗРОБКА ПЕРСПЕКТИВНИХ КОМПОЗИЦІЙ СКЛА ДЛЯ ВІЙСЬКОВО- ТРАНСПОРТНИХ ЛІТАКІВ ТИПУ “АН”**

Розвиток авіаційної техніки супроводжується удосконаленням усіх елементів конструкцій літака для підвищення його експлуатаційних характеристик. Це стає

можливим, з одного боку, внаслідок розвитку методів їх розрахунку, а із іншого – появи та впровадження сучасних технологій у виробництво. Одними із таких відповідальних елементів планера, від надійності яких залежить безпека експлуатації усього літака, є оскління кабіни. На елементи оскління діють експлуатаційні силові та температурні навантаження, що виникають унаслідок впливу підвищеного тиску у кабіні літака та роботи системи електрообігріву. Згідно вимог ICAO (International Civil Aviation Organization), оскління цивільних літаків повинно витримувати удар птахом масою 1,81 кг (літак повинен безпечно завершити політ після такого зіткнення). До оскління військових та військово-транспортних літаків висуваються ще і додаткові умови щодо його кулестійкості. Україна є однією із небагатьох країн, які здатні проектувати та випускати конкурентоспроможні військово-транспортні літаки. Крім того, в Україні існує підприємство з багаторічним досвідом виробництва оскління для літальних апаратів різних типів та фахівці, що мають успішний досвід його проектування. Це дає можливість розробити скло, що відповідає усім вимогам авіабудівників.

Метою дослідження є розробка перспективних композицій скла для військово-транспортних літаків “АН”, які задовольняють вимоги птахо- та кулестійкості.

Оскління цивільних та військово-транспортних літаків являє собою багатошарову структуру, до складу якої можуть входити шари силікатного та органічного скла, які з'єднуються між собою клейовими шарами. Механічні властивості шарів відрізняються на декілька порядків. Це, з одного боку, ускладнює аналіз їх міцності, а з іншого – дозволяє, варіюючи товщинами шарів, розробити більш ефективну конструкцію.

Проектування оскління на удар птахом та удар кулею має суттєві відмінності. При ударі птахом пакет повинен бути здатен поглинути принесену енергію за рахунок прогину пакета, а при ударі кулею на початковій стадії процес має істотно локальний характер, зв'язаний із пробиванням та руйнуванням шарів. Крім того, характер руйнування шарів впливає на залишкову кулестійкість та прозорість пакету, що особливо важливо при аналізі відгуку на три постріли. Міцнісні властивості та характер руйнування скляних шарів у пакеті істотним чином залежать від використаного типу їх зміцнення, яке дозволяє підвищити міцність стекол у декілька раз. Для зміцнення силікатних стекол використовуються загартовування скла, видалення поверхневого дефектного шару хімічним травленням, іонне зміцнення скла, а також їх комбінації.

Оцінка кулестійкості оскління проводиться на основі аналізу глибини проникання ударника в пакет та процесу поширення хвиль деформацій у склі. Для оцінки глибини проникнення використовується емпірична залежність для обчислення напружень на поверхні контакту ударника із перешкодою, а для аналізу розповсюдження хвиль – тривимірні рівняння.

Методика розрахунку на міцність багатошарового оскління літаків при ударі птахом заснована на уточненій моделі оскління та удосконаленій моделі ударного імпульсу, яка описує процес зіткнення оскління з птахом.

Проведено оцінку кулестійкості та птахостійкості реального оскління літаків при ударі по нормалі до поверхні та під реальним кутом його установки у літаку. Проведено дослідження стійкості пакета відповідно до класів СК3-СК6 ДСТУ 4546:2006 (EN 1063:1999). Запропоновано напрямки можливих модифікацій скла, які дозволять підвищити надійність прозорої броні.

Результати розрахунків будуть сприяти обґрунтуванню технічних рішень щодо модифікації конструкції скла для підвищення його птахо- та кулестійкості.

Робота виконана у рамках проекту Цільової науково-технічної програми НАН України “Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави” та Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України “Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин” (“Ресурс-2”).

УДК 389.01:621.03 519.83

**Романюк В.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри тактико-спеціальної підготовки Національної академії Національної гвардії України, **Стародубцев С.О.**, к.військ.н., доцент, доцент кафедри тактико-спеціальної підготовки Національної академії Національної гвардії України

## **ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СВОЄЧАСНОГО ВИЯВЛЕННЯ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ**

Проблема вдосконалення системи протипожежної безпеки є актуальною для України. Щороку в Україні виникає в середньому 50 тис. пожеж, в яких гине значна кількість людей і наносяться відчутні матеріальні збитки. За період з 2007 по 2016 роки виникло 619315 пожеж, як наслідок: тільки прямі збитки, завдані пожежами, склали 9 млрд. грн., а загальні матеріальні втрати – понад 34 млрд. грн. На жаль зниження кількості загиблих у пожежах пояснюється не підвищенням ефективності загальної системи протипожежних заходів, а перш за все демографічними факторами і зниженням чисельності населення України в цілому.

При проведенні аналізу ефективності застосування пожежних датчиків було визначено, що використання пожежної сигналізації сприяє зниженню збитків від пожеж на 63%. В Україні до початку 2000-х років засобами пожежної автоматики були оснащені більше 220 тис. різних об'єктів. Але традиційні системи ПС вимагають модернізації з точки зору підвищення надійності і захисту від помилкового спрацьовування. Як альтернатива є розробка лазерного датчика раннього виявлення загорянь високої чутливості щодо малих теплових збурень.

Запропонований лазерний датчик раннього виявлення загорянь містить напівпровідниковий лазер, коліматорну оптичну систему для розширення пучка, решітку світловідбивачів, приймальну оптичну систему, пристрій з зарядовим зв'язком, аналогоцифровий перетворювач, аналізуючий пристрій. Вихід лазера оптично зв'язаний із входом коліматорної оптичної системи для розширення пучка, вихід якої через решітку світловідбивачів оптично зв'язаний із входом приймальної оптичної системи, вихід якої оптично зв'язаний із входом пристрою з зарядовим зв'язком, вихід якого підключений до входу аналогоцифрового перетворювача, вихід якого, в свою чергу, підключений до входу аналізуючого пристрою. Недоліком цього пристрою є невідповідність постійної часу пристрою з зарядовим зв'язком зі спектром флуктуації турбулентності атмосфери.

Таким чином, реальна картина зміни розподілу інтенсивності буде викривлена, що призведе до зменшення вірогідності виявлення загорянь.

В основу запропонованого датчика поставлено вирішення задачі створення лазерного датчика раннього виявлення загорянь як датчика пожежної сигналізації, у

якому за рахунок нової сукупності ознак була б забезпечена можливість відповідності спектру коливань неоднорідності атмосфери і постійної часу фотоприймача. Переваги запропонованого лазерного датчика раннього виявлення загорянь можна обґрунтувати за порівнянням можливості виявлення малих теплових збурень, що утворюються осередком загорянь на ранній їх стадії та характеризуються значенням структурної сталої флуктуацій показника заломлення.

Запропонований лазерний датчик раннього виявлення загорянь працює наступним чином. Світловий потік, що створюється лазером, за допомогою коліматорної системи фокусується на поверхні решітки світловідбивачів. За рахунок дифракції на сукупності світловідбивачів в площині прийому формується дифракційна картина, що є сукупністю світлих плям. Частина випромінювання, що пройшла крізь діафрагму, проходить крізь приймальну оптичну систему і детектується фотоприймачем. Цей сигнал оцифровується аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) і аналізується за допомогою аналізатора. При відсутності турбулентних збурень атмосфери за рахунок джерела тепла (пожежа), струм на виході приймача б буде мати постійне значення. При появі турбулентності дифракційна картина буде хаотично переміщуватися в площині прийому. При розмірі діафрагми, близькому до розміру світлої плями в дифракційній картині, світловий потік, що пройшов крізь діафрагму, буде змінним, і швидкість його зміни є відповідною до ступеня турбулентності. Фотодіод є швидкісним фотоприймачем, тому зміни струму будуть адекватно відповідати характеру руху дифракційної картини без усереднення.

Висновки. Технічний результат полягає у можливості раннього виявлення загорянь за рахунок введення у пристрій оптичної діафрагми, яка забезпечує створення змінного світлового потоку, адекватного змінам турбулентності атмосфери, а також використання замість приладу з зарядовим зв'язком швидкісного фотодіоду, за рахунок чого забезпечується відповідність спектру коливань турбулентності часовому спектру струму на виході фотоприймача, що підвищить ймовірність раннього виявлення загорянь.

УДК 629.7.058

**Рудніченко С.В.**, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу випробувань роботизованих та автоматизованих систем Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник, **Герашенко М.М.**, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу випробувань роботизованих та автоматизованих систем Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник, **Саутін О.О.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу випробувань роботизованих та автоматизованих систем Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, підполковник

## **ЖУРНАЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕЛЕМЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Управління функціонуванням складних технічних організаційних систем, до яких відносяться і безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) потребує, серед іншого,

збирання та накопичення інформації про стан останніх на протязі часу. Ця інформація дозволяє виявляти напрям зміни цих систем – як бажаних, які виникають з відома та ініціативи підсистем керування, так і не бажаних, які є наслідком збурень та неконтрольованих процесів в середовищі, яке оточує систему. Отже, раціональний вибір способу журналювання для БпАК, які проектуються, та який відповідає задачам, які ставляться перед БпАК, є актуальною задачею.

Файли журналювання (телеметричні лог-файли) БпАК слід віднести до відносно малопоширеного різновиду лог-файлів автономних технічних систем, а саму галузь їх застосування слід кваліфікувати як досить спеціальну, навіть для військового використання.

Найбільш зручним для обробки слід вважати символічний формат лог-файлів, який серед промислових систем є найбільш розповсюдженим. Разом з тим, формат лог-файлів БпАК є бінарним, що ускладнює їх розшифровку та інтерпретацію, тому актуальною є задача їх конвертації в символічний формат.

Для розробки програмного забезпечення обробки лог-файлів БпАК потрібно знайти їх структуру. Це можливо у випадку використання адаптованого формату протоколу телеметричного обміну “Наземна станція керування – безпілотний літальний апарат”. Адаптацію останнього раціонально проводити, додавши до протоколу можливість шифрування-дешифрування пакетів.

З огляду на спеціальний характер лог-файлів БпАК методи їх розшифровки та інтерпретації також можуть бути спеціальними. За відсутністю доступних відкритих застосувань для виконання подібної обробки такі методи можуть бути створені тільки шляхом розробки спеціального програмного забезпечення.

В доповіді запропоновано типізацію лог-файлів. Встановлюється зв'язок між типом лог-файлів, швидкістю їх запису та зручністю обробки. Сформульовано вимоги до системи журналювання БпАК: оперативність фіксації, функціональна повнота протоколу, можливість конвертації в текстовий формат, захищеність від втручання. Наводиться приклад можливого вибору протоколу – удосконалений протокол на базі MAVLink з адаптацією під спеціальні умови використання.

Розглянуто шляхи вирішення проблеми використання в БпАК протоколів телеметричного обміну. Перший шлях має на увазі розробку спеціального протоколу, який точно відповідає умовам експлуатації БпАК.

Подібна задача може скласти предмет окремого наукового дослідження. Другий шлях полягає у використанні певного відомого рішення, та його можливої адаптації до умов експлуатації БпАК. Оскільки цей шлях більш вигідний з економічної точки зору, він використовується достатньо широко.

Розглянуто спеціальний програмний інструмент для аналізу та інтерпретації лог-файлів формату MAVLink.



## **ВДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ, ОБРОБКИ І ДОВЕДЕННЯ ДАНИХ ПРО ЗАПРАВКУ ПАЛЬНИМ**

Дослідження ведення контролю за обліком і звітністю підрозділами та органами охорони Державної прикордонної служби України (далі – ДПСУ) з пально-мастильних матеріалів (далі – ПММ) та технічного майна у період з 2014-2015 рр., що приймали участь в антитерористичній операції (далі – АТО) на ділянках відповідальності Харківського, Луганського прикордонних загонів зумовлює потребу у створенні додаткового механізму контролю за паливом який даватиме можливість органам охорони кордону в системі Державної прикордонної служби України відслідковувати повну інформацію щодо руху пального, дати, місця, часу проведення заправлення техніки.

Враховуючи технічне оснащення ДПСУ та наявність власного супутникового зв'язку, можливо суттєво вдосконалити систему матеріально-технічного забезпечення у ДПСУ.

Вдосконалення матеріально-технічного забезпечення полягає в наступному:

при надходженні з АДПСУ плану розподілу ліміту пального начальник відділення забезпечення ПММ складає план розподілу ліміту ПММ по кожному підрозділу на кожен місяць. Після складання плану розподілу ліміту по підрозділам, ліміт пального доводиться до відповідальних осіб підрозділу.

На кожний автомобіль видається “електронна картка”, в яку вноситься особисті біометричні дані транспортного засобу, номер військової частини, програмується дозволи (у відповідності з встановленим лімітом пального) на отримання пального.

На кожному підрозділі (складі) встановлюється термінал для проведення транзакцій видачі ПММ. Мобільні підрозділи забезпечуються мобільними терміналами інформація з яких передається до центрального сховища даних при першій нагоді.

Термінал (мобільний термінал) з'єднується з центральним сховищем даних (сервером баз даних) інформаційно-телекомунікаційною мережею ДПСУ, під'єднання до якої реалізується, зокрема, цифровим каналом зв'язку (організованим за допомогою станцій космічного зв'язку, по оптико-волоконних або мідних кабельних лініях зв'язку) для передачі даних щодо руху військового майна та надання послуг до центрального сховища даних та обліку господарських операцій.

### **Модель системи збору, обробки і доведення даних про заправлення пально-мастильними матеріалами**

На основі створеної інтегрованої інформаційно-телекомунікаційної системи “Гарт-4” (Тилове забезпечення) створюємо програмно-технічний комплекс (далі - ПТК) (як варіант можливо підсистему) “Гарт-АЗС-ПММ” (підсистема “АЗС-ПММ”).

ПТК “Гарт-АЗС-ПММ» (підсистема “АЗС-ПММ”) – призначений для автоматизації: процесів обробки інформаційних даних щодо місця, часу, кількості пального яке було заправлено до баку транспортного засобу або видано підрозділу в

певному органі охорони державного кордону; обліку і контролю за наявністю (залишками) ПММ в структурних підрозділах прикордонного відомства; формування необхідного дозвільного документу на здійснення передачі пального між органами, підрозділами ДПСУ, що дасть можливість фінансово-економічному відділу здійснювати бухгалтерські операції; автоматизацію процесів відпрацювання та подачі звітних документів, що відображають процеси пов'язані з ПММ.

Система може застосовуватись в наступних типах структурних підрозділах Держприкордонслужби України:

- АДПСУ, РУ, органи охорони державного кордону (включаючи загони морської охорони та окремі авіаційні ескадрильї), підрозділи охорони державного кордону (прикордонні комендатури швидкого реагування, оперативно – бойові прикордонні комендатури, відділи прикордонної служби усіх категорій, відділення інспекторів прикордонної служби);

- частини центрального підпорядкування.

В основу побудови системи покладатиметься використання технології систем управління базами даних. Саме базами даних представлені окремі інформаційні центри системи.

Важливу роль у побудові і функціонуванні системи відіграє телекомунікаційна складова – інтранет - мережа ДПСУ.

Система складається з Центрального сховища даних Адміністрації Держприкордонслужби (м. Київ), яке формує інформаційний ресурс ДПСУ та інформаційно-телекомунікаційних систем, якими охоплено всі органи управління та підрозділи кордону.

До складу ПТК “Гарт-АЗС-ПММ” (підсистема “АЗС-ПММ”) входитиме серверна складова (може бути відсутня у разі розробки підсистеми “АЗС-ПММ” за технологією “клієнт-сервер”), телекомунікаційна складова та автоматизовані робочі місця. Таким чином до складу комплексу входить:

сервер бази даних, автоматизоване робоче місце “Оператор АЗС-ПММ” (три різновиди: “Оператор АЗС-ПММ-С” (стаціонарне), “Оператор АЗС-ПММ-П” (портативне на базі ноутбука), “Оператор АЗС-ПММ-Т” (на базі терміналу або планшета)).

Таким чином, потреба в створенні розвиненої, гнучкої та високоефективної системи управління, яка б забезпечувала збір різнопланової і значної за обсягом інформації, швидку її обробку, підготовку рішень і своєчасне доведення їх до підпорядкованих органів (підрозділів) зумовлює впровадження в діяльність ДПСУ системи управління ПММ.

УДК 539.3

**Сало В.А.**, д.т.н., професор, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **РОЗРАХУНОК ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ІЗ СУЧАСНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Запропоновано новий варіаційний підхід до визначення напружено-деформованого стану відповідальних оболонкових елементів конструкцій військової техніки із сучасних неоднорідних матеріалів при довільному статичному

навантаженні. Чисельно-аналітичний RVR-метод, що використовується в роботі, ґрунтується на варіаційному принципі Рейсснера, методі І.М. Векуа, теорії R-функцій й загальних рівняннях тривимірної теорії пружності. Ефективність методу показана на чисельних прикладах.

Один із перспективних напрямків прогресу в різних галузях сучасної техніки, зокрема, військової, пов'язують з розробленням і широким застосуванням неоднорідних за своєю структурою композиційних матеріалів, що відкриває широкі можливості як для удосконалювання існуючих, так і для розроблення нових конструкцій. Механіка композитів перебуває ще в стадії розвитку й становлення, тому розробка надійних методів розрахунку на міцність і жорсткість неоднорідних пружних елементів є актуальною проблемою, розв'язання якої має важливе значення. Для розв'язання цієї проблеми пропонується використовувати розроблений автором ефективний RVR-метод, що ґрунтується на застосуванні варіаційного принципу Рейсснера, загальних рівнянь тривимірної теорії пружності, методу І.М. Векуа та математичного апарата теорії R-функцій.

Інтенсивне зростання застосування композитів у сучасній інженерній та військовій практиці при чисельних розрахунках відповідальних пружних елементів конструкцій обумовлено, насамперед, великими можливостями композитів при розв'язанні зазначених проблем. Різноманіття цих можливостей визначаються високими питомими міцністю і жорсткістю, низькою щільністю, високою технологічністю виготовлення великогабаритних виробів та реалізацією в процесі виробництва конструкцій спрямованого рівня фізико-механічних властивостей сучасних матеріалів. Зазначені можливості дозволяють при виготовленні конструкцій з композиційних матеріалів істотно знизити їхню масу й одночасно підвищити їхні експлуатаційні характеристики. Щоб реалізувати такі можливості в інженерній практиці необхідні вміння прогнозувати і проектувати властивості композитів, а також надійні методи розрахунку напружено-деформованого стану пружних конструкцій, виготовлених з матеріалів неоднорідної структури.

У роботі розглянуто напружено-деформований стан навантаженої сталім внутрішнім тиском неоднорідної по товщині ортотропної сферичної оболонки з двома полюсними коловими отворами, що закриті кришками такої конструкції, яка передає на оболонку тільки дію перерізуючої сили. При дослідженні вважається, що коефіцієнти Пуассона сталі, а модулі пружності і зсуву є довільними функціями координати, спрямованої по товщині пружної області. Розглянуті приклади різних законів (лінійний, кубічний, експонентний або логарифмічний) зміни пружних характеристик матеріалу від однієї координати. Представлено графіки розподілу переміщень і напружень уздовж товщини оболонки у випадку застосування різних уточнених теорій. Як впливає з результатів, напружено-деформований стан неоднорідної оболонки суттєво залежить від того, наскільки закон зміни пружних характеристик матеріалу відрізняється від їхнього лінійного розподілу по товщині пружної оболонки.

Проведені чисельні дослідження підтверджують перспективну можливість ефективного використання запропонованого RVR-методу при дослідженні міцності та жорсткості неоднорідних оболонкових елементів конструкцій військової техніки з неоднорідною по товщині структурою.

**Сальник Ю.П.**, к.т.н., с.н.с., докторант Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Пащук Ю.М.**, к.т.н., провідний науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Мітій Р.І.**, начальник науково-дослідного відділу Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних сил України

## **ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА РОЗВІДКИ ДЛЯ ОХОРОНИ РУХОМИХ ТА СТАЦІОНАРНИХ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

Аналіз розвідувального забезпечення збройних сил провідних країн світу у свідчить про ключову роль національних і коаліційних інтегрованих систем розвідки, спостереження, виявлення, ідентифікації та визначення місцезнаходження об'єктів розвідки (ISTAR, Intelligence, Surveillance, TargetAcquisitionandReconnaissance) у досягненні інформаційної переваги над опонентами. Застосування інтегрованих систем розвідки (ICP), зокрема ISTAR, базується на концептуальних засадах “мережоцентричності” (NetworkCentricWarfare).

Дані системи складаються з сенсорної, інформаційної та організаційної взаємопроникаючих підсистем. Визначальною характеристикою ICP є “ущільнення” циклу інформаційно-управлінської діяльності, забезпечення здобування своєчасної, точної та достовірної розвідувальної інформації від органів розвідки, датчиків і сенсорів, розташованих на повітряно-космічних, морських та наземних платформах, її оброблення, аналіз, поширення (доведення) до відповідних ланок управління у терміни, максимально наближені до реального часу.

З метою реалізації стратегічного напрямку розбудови Збройних Сил України зі створення сучасної ефективної розвідки є нагальна потреба у впровадженні ICP у рамках подальшої всебічної вертикальної та горизонтальної інтеграції джерел інформації, органів управління, розвідки, зв'язку та засобів ураження, створення єдиного інформаційно-комунікаційного простору ЗС України. Таке впровадження можливе лише поетапно, враховуючи реальний стан системи розвідки ЗС України.

Насамперед необхідно розробити та прийняти необхідні концептуальні та доктринальні документи щодо впровадження ICP. Зважаючи на наші можливості та ресурси, для України найбільш доцільною є концепція системи ISTAR, яка прийнята у низці країн Північноатлантичного альянсу.

Пропонується створення розвідувального підрозділу ICP, який включатиме всі елементи (компоненти) системи ISTAR і буде сумісним із відповідними підрозділами (частинами) збройних сил країн-членів НАТО.

Оснащення таких підрозділів повинно відповідати не лише тільки виконанню розвідувальної функції, але й, з урахуванням загроз сучасності, – охоронної функції. Використання різноманітних технічних засобів розвідки, в тому числі розвідувально-сигналізаційної апаратури до складу якої входять сейсмічні, магнітометричні, акустичні, інфрачервоні та інші датчики дозволяє значно скоротити залучення особового складу для охорони пунктів постійної дислокації, базових таборів, районів зосередження, інших стаціонарних та рухомих військових об'єктів, підвищити надійність виявлення противника (порушників), розширити зони контролю (особливо у важкодоступних місцях).

Оснащення зазначеної вище розвідувальною апаратурою та модернізація існуючої дозволить значно підвищити можливості підрозділів розвідки, розширити спектр завдань, що можуть виконуватись, та досягти сумісності із відповідними підрозділами (частинами) збройних сил країн-членів НАТО.

УДК 004.9:623.618

**Сафшкіна Л.В.**, к.т.н., старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії службово-бойового застосування Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Лісіцин В.Е.**, науковий співробітник науково-дослідної лабораторії забезпечення службово-бойової діяльності Національної гвардії України науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

## **ПІДХОДИ ДО ДЕШИФРУВАННЯ ЗНІМКІВ, ОТРИМАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ**

Проблема ефективного виділення необхідної інформації зі знімків, отриманих з борту безпілотного літального апарату (БПЛА), стає дедалі актуальнішою у службово-бойовій діяльності НГУ. Наприклад, у процесі забезпечення порядку під час проведення масових заходів, за допомогою БПЛА отримують матеріали фотозйомки, які допомагають оцінити місця скупчення натовпу, розподілити зображення натовпу на кластери, розрахувати центри таких кластерів і виявити найбільш загрозливі напрями переміщення. Крім того, виникає елементарна необхідність автоматичного розрахунку по знімках кількості учасників масового заходу та оцінювання необхідності перекриття вулиць у найнебезпечніших напрямках.

Для вирішення цих задач пропонується залучити технології географічних інформаційних систем (ГІС). Можлива послідовність дій:

- найпростішим методом швидко виконати географічну прив'язку знімка до електронної карти міста;
- застосувати до знімка набір фільтрів, які виділяють окремих індивідів на зображенні і видаляють решту інформації, створюючи контурний, бінарний (чорно-білий) растр;
- здійснити підрахунок скупчень білого кольору на знімку, за умовою визначення на знімку розмірів окремого індивіда;
- виділити і відредагувати межі кластерів, що створює натовп на знімку;
- розрахувати центри отриманих кластерів;
- у тій самій послідовності проаналізувати ще кілька знімків та виявити тенденції у напрямках переміщень для центрів кластерів натовпу;
- здійснити комплекс заходів по виявленні напрямків.

В лабораторії НДЦ були розроблені інструменти, які дозволяють формалізувати наведену послідовність у вигляді окремих модулів ГІС. А саме, було створено модуль швидкої географічної прив'язки знімків до електронній карти за допомогою поліномів першого ступеню. Створено модуль, який дозволяє спроектувати набір фільтрів для найбільш ефективного виділення на знімку груп пікселів, які відповідають окремим індивідам (рис.1).



Рис.1. Фрагмент вікна для модуля проектування набору фільтрів із необхідними параметрами перетворення зображення.

Як показано на рис.1, в результаті застосування групи фільтрів користувач системи отримує зображення, на якому корисна інформація (окремі індивіди) виділені білим кольором, а вся інша інформація віднесена до тла і виділена чорним кольором. Тобто, це бінарний растр. Переведення такого зображення у векторний формат здійснюється за допомогою створення відповідних сигнатур і додавання до знімку точкових векторних об'єктів у центри піксельних скупчень, які відповідають таким сигнатурам (рис.2).

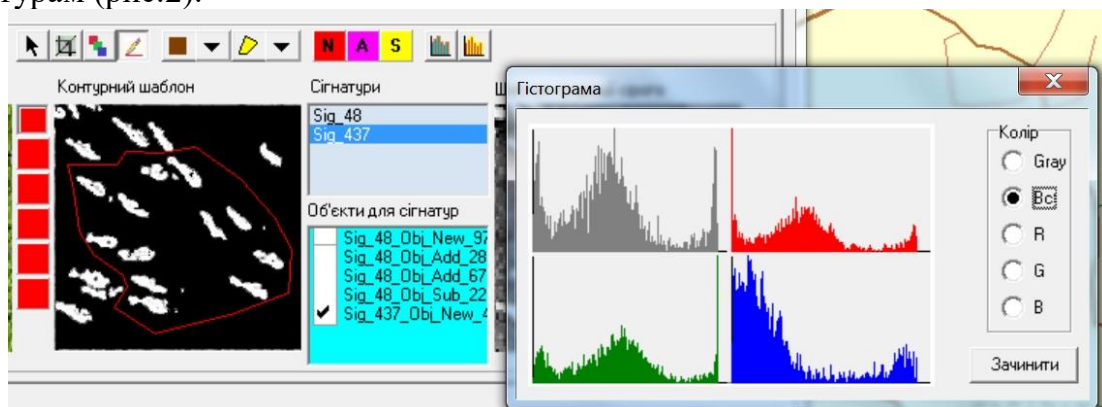


Рис.2. Побудова сигнатур для зображення. Гістограми розраховані по кольоровому вихідному зображенню, а бінарний растр уточнює межі об'єктів.

Кластеризація об'єктів виділених на знімку здійснюється традиційним методом *k*-середніх. Після створення кластерів для кожного з них автоматично розраховується центр. Мова йде про координати центрів що визначаються парою значень  $(X, Y)$  на площині карти. Тому, для розрахунку координат центру такого кластера розглядатиме  $n$  об'єктів, що створюють кластер, як матеріальні точки із одиничними масами  $m_i$ . Сумарна маса  $M$  всіх об'єктів визначається як  $\sum_{i=0}^n m_i$  Тоді шукатиме координати  $(X_c, Y_c)$  центру кластера у вигляді центру мас точкових матеріальних об'єктів на площині:

$$\left. \begin{aligned} X_c &= \frac{\sum x_i m_i}{M} \\ Y_c &= \frac{\sum y_i m_i}{M} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Алгоритми, які пропонуються, у модернізованому вигляді можуть бути використані також для пошуку, виділення і розпізнавання об'єктів бойової техніки на знімках. Це застосовується під час підготовки і проведення спеціальних операцій НГУ.

УДК 654.1

**Семенко Є.Ю.**, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ**

Метрологічне забезпечення – це комплекс заходів, спрямованих на досягнення єдності вимірювання достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювань військового призначення.

Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

- досягнення високої ефективності застосування озброєння і військової техніки, підтримання їх бойових та експлуатаційних властивостей;
- організація і виконання робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань у військових частинах та установах;
- здійснення метрологічного контролю і нагляду у військових частинах та установах;
- проведення метрологічної експертизи документації на всіх етапах життєвого циклу озброєння і військової техніки;
- виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт у галузі метрологічного забезпечення;
- забезпечення достовірності вимірювань параметрів озброєння і військової техніки, а також під час лікування та діагностики особового складу, визначення рівнів радіоактивного забруднення й опромінення, організації контролю за витратами матеріальних засобів, дотриманням вимог техніки безпеки та встановлених норм забезпечення особового складу;

Аналіз сучасного стану метрологічного забезпечення військ зв'язку показав таке:

- військові частини та установи військ зв'язку засобами вимірювальної техніки необхідних для проведення вимірювань та контролю параметрів новітніх засобів зв'язку неукomплектовані;
- технічне обслуговування зразків новітніх засобів зв'язку проводиться не у повному обсязі (не проводяться вимірювання параметрів зразків);
- метрологічне обслуговування зразків новітніх засобів зв'язку не проводиться взагалі;
- відсутні підрозділи (військові метрологічні лабораторії) або підготовлені фахівці, які повинні проводити метрологічне обслуговування;

- відсутня документація з технічного обслуговування новітніх засобів зв'язку з детальним алгоритмом проведення вимірювання параметрів;

- у зв'язку з відсутністю замовлень науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи у галузі метрологічного забезпечення не проводяться;

- не проводиться метрологічна експертиза документації на всіх етапах життєвого циклу зразків новітніх засобів зв'язку.

Водночас аналіз стану метрологічного забезпечення сучасних цифрових засобів зв'язку показав, що за стрімким розвитком цих засобів існує необхідність розвитку та вдосконалення їх метрологічного забезпечення з метою:

- досягнення потрібної ефективності застосування цифрових засобів зв'язку;

- підтримання постійної бойової готовності цифрових засобів зв'язку, їх експлуатаційних властивостей;

- забезпечення високої ефективності робіт з технічного обслуговування і ремонту цифрових засобів зв'язку;

- підвищення ефективності науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, виробництва та випробувань цифрових засобів зв'язку;

- забезпечення єдності, потрібної точності вимірювань і вірогідності оцінки тактико-технічних характеристик цифрових засобів зв'язку.

Для досягнення поставленої мети метрологічного забезпечення необхідно визначити пріоритетні напрями його розвитку, способи та методи впровадження у повсякденну діяльність.

УДК 623.441/443

**Семенюк В.І.**, викладач кафедри загальновійськової та гуманітарної підготовки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Жуйков Д.Б.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри військово-технічної і військово-спеціальної підготовки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **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

### **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ**

Складні умови захисту рубежів своєї Батьківщини на Сході України вимагають від особовому складу Збройних Сил України не тільки теоретичних знань, а й вмілого володіння практичними навичками, які характеризують рівень вогневої виучки стрільця, тобто його здатність реалізовувати можливості зброї у бою та підтримувати штатне озброєння в постійній бойовій готовності.

Ефективність бойового застосування зброї суттєво залежить від рівня і ступеня підготовленості військовослужбовця, вмілого поєднання ним основ стрільби, бойових характеристик зброї, прийомів і правил стрільби, законів внутрішньої та зовнішньої балістики. Все це вимагає, впровадження у навчальний процес активних методів навчання та інноваційних технологій.



Педагогічний досвід та обґрунтування підходів до навчання вказує на те, що найліпшим способом підвищення успішності навчання є наочність, яка досягається використанням на заняттях навчально-тренувальних засобів (НТЗ).

Аналіз обсягу завдань бойової підготовки та можливість використання сучасних технологій свідчать, що НТЗ можуть вирішувати до 70-80% завдань всього процесу навчання особового складу. Це достатньо високий рівень, тому що традиційна форма бойової підготовки, яка орієнтована в основному на практичні бойові стрільби, заняття і навчання у полі, враховуючи колосальні витрати, не в змозі забезпечити якісного вирішення навіть 30% завдань бойової підготовки. Тренажери не лише спроможні стати альтернативою затратним польовим заняттям і навчанням, але й сприяють придбанню стійких навичок у діях з озброєнням та військовою технікою (ОВТ), зменшують фінансові витрати за рахунок економії палива та боєприпасів.

В провідних країнах світу підготовка із використанням тренажерів є основним атрибутом професійної підготовки військових фахівців, тому сучасний світовий ринок військових тренажерів є достатньо різноманітним за вартістю і призначенням. Безумовними лідерами у галузі тренажерного виробництва є такі країни, як США, ФРН, Ізраїль та Франція, які створюють складні тренажерні системи четвертого та п'ятого поколінь.

У державах-членах НАТО діє закон, який вимагає здійснення постачання військової техніки тільки безпосередньо в комплекті із відповідним тренажерним та системним обладнанням. Заняття на тренажерах у збройних силах цих країн є невід'ємною складовою частиною бойової підготовки. На розробку та закупівлю НТЗ виділяються кошти в обсязі близько 10% від загальної суми військових бюджетів, що складає більше 10 млрд. доларів. У сухопутних військах Бундесверу нараховується близько 2,5 тисяч одиниць тренажерів різного призначення, економічний ефект від їх застосування оцінюється у суму більше 50 млн. доларів. У сухопутних військах США застосування тільки тренажерів бронетанкової техніки за рік привело до економії витрат близько 180 млн. доларів. Практичну користь застосування військових тренажерів підтверджено у всіх останніх локальних збройних конфліктах (Ірак, Югославія, Афганістан).

З метою втілення нових підходів у процес навчання у Харківському національному університеті Повітряних Сил розроблено інтерактивний навчально-тренувальний комплекс (НТК) комп'ютерних програм із вогневої підготовки, у якому використана ідея застосування єдиного підходу до вивчення основних розділів вогневої підготовки згідно стандартів навчання з мінімальним використанням матеріальних засобів та грошових витрат.

Комплекс складається з інтерактивних моделей, які дозволяють: вивчати розділи Курсу стрільб, будову автомата АК74, послідовність його розбирання та збирання, правила стрільби зі стрілецької зброї; практично виконувати деякі вправи стрільб згідно Курсу стрільб, проводити перевірку та приведення зброї до нормального бою; здійснювати незалежне комп'ютерне тестування та визначати рейтинг знань військовослужбовців. Згідно сучасних вимог керівних документів програмне забезпечення розроблене на трьох мовах, а його інформація може надаватися 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 кращого наочного сприйняття матеріалу також використовується кольорова гама та виділення шрифтами текстової інформації.

Представлений НТК втілює розробку галузевих стандартів і критеріїв оцінки, що дозволяє застосовувати незалежне комп'ютерне тестування та проводити електронний моніторинг рівня знань з вогневої підготовки, для чого ведеться статистика, яка дає змогу оцінювати глибину знань кожного респондента та визначати коефіцієнт набуття ним навичок.

Результати впровадження у навчальний процес передових підходів щодо методики навчання підтверджені обліковими таблицями експериментальних досліджень і проведених перевірок, які визначають ефективність використання моделі програмного забезпечення у навчальному процесі. Дана модель може бути корисною для використання у вищих військових навчальних закладах, військах при підготовці спеціалістів, служба яких пов'язана зі стрілецькою зброєю, а також юнаків, що навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу та допризовної молоді у загальноосвітніх навчальних закладах.

Таким чином, запропонований метод навчання із залученням передових інноваційних технологій та компетентнісний підхід, до управління якістю підготовки військових фахівців, має забезпечити її престижність в інформаційному суспільстві та внести вагомий внесок у процес розбудови Збройних Сил України.

УДК 654.16

**Сербин В.В.**, старший викладач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, **Рассомахін С.Г.**, д.т.н., професор, завідувач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, **Уварова А.О.**, провідний інженер-конструктор Державного підприємства "КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля

## **ЩОДО РОЗРОБКИ ЗАСОБУ ПОБУДОВИ ТАКТИЧНИХ (ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ) МЕРЕЖ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

В умовах високої ймовірності локальних (регіональних) конфліктів розвинені країни світу приділяють особливу увагу вдосконаленню систем зв'язку тактичної та оперативно-тактичної ланки управління військовими підрозділами та правоохоронними органами. Досягнення інформаційної переваги представляється як об'єктивна необхідність успішного виконання службово-бойових завдань як окремими підрозділами, так і об'єднаннями військових підрозділів і правоохоронних органів. Можна підкреслити основні особливості службово-бойової діяльності підрозділів у сучасній обстановці:

- швидкоплинність;
- висока маневреність;
- застосування високоточної зброї;

- глобальна система розвідки;
- нові способи ведення службово-бойових дій;
- маневрені рейди й інше.

Основними особливостями процесу управління військовими підрозділами і озброєнням є:

- підвищена мобільність підрозділів і частин;
- висока динаміка переміщень угруповань у цілому;
- розосереджене розгортання підрозділів на великих територіях;
- інтеграція систем зв'язку, навігації, розвідки й автоматизації й інше;
- єдиний інформаційний простір для всіх його учасників;
- орієнтація на безпосередніх учасників дій (автоматизація рівнів батальйон – рота – взвод – окремих військовослужбовців);
- децентралізація процесів управління ресурсами мережі.

Відомо, що сучасні принципи організації зв'язку і технічне оснащення підрозділів зв'язку як Національної гвардії України, так і Збройних сил України не дозволяють цілком задовольнити потреби управління військовими підрозділами в умовах ведення сучасних службово-бойових дій. Основними недоліками існуючої системи зв'язку тактичної ланки управління є:

- низька мобільність вузлів зв'язку пунктів управління;
- невиконання вимог продуктивності, надійності, розвідзахищеності, забезпечення радіозв'язку між мобільними абонентами;
- невиконання ймовірно-часових характеристик інформаційного обміну;
- низька автоматизація процесів встановлення, ведення та підтримки радіозв'язку;
- моральна та фізична застарілість засобів радіозв'язку тощо.

Тобто розробка нових підходів по створенню системи зв'язку тактичного рівня, яка відповідала вимогам сьогодення, є актуальною науковою проблемою.

На даний час у підрозділах Національної гвардії України та Збройних силах України існує проблема використання апаратури провідних фірм-виробників засобів зв'язку - Harris, Rohde&Schwarz, Aselsan - для побудови глобальної інформаційної мережі, яка підтримує обмін даних між тактичним (оперативно-тактичним) командуванням, кораблями і наземними підрозділами (аналог мережі передачі даних TADIL). В збройних силах США і країнах НАТО подібна мережа відома як мережа Link 16, яка описана стандартом Міністерства оборони США MIL-STD-6016 та використовує STANAG 5516.

Особливості передачі даних в такій мережі:

- використання принципу розділення загального ресурсу TDMA;
- відсутність керуючої станції (Nodelessness);
- ультрависока частота;
- гнучкість протоколу передачі даних;
- змінюване число учасників обміну;
- змінна швидкість обміну;
- мережева навігація;
- шифрування повідомлень для передачі;
- ідентифікація;
- управління, координація дій;
- передача з використанням мінливої несучої частоти.

У докладі проводиться аналіз пристрою Link Y, який є частиною сімейства системи обробки даних, що включає Link 11 і Link 16, та розглядаються питання визначення принципів роботи та можливостей розробки такого засобу побудови тактичних (оперативно-тактичних) мереж для Національної гвардії України та Збройних сил України з застосуванням апаратури фірм Harris, Rohde&Schwarz, Aselsan та Thales.

УДК 681.518

**Сербин В.В.**, старший викладач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, **Шлокін В.М.**, старший викладач кафедри безпеки інформаційних систем і технологій факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, **Уварова А.О.**, провідний інженер-конструктор Державного підприємства "КБ "Південне" ім. М.К. Янгеля

### **ЩОДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ АДАПТИВНИХ ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Одним з найважливіших напрямків застосування інформаційних комунікаційних технологій (ІКТ) при навчанні особового складу мобільних агрегатів ракетних підрозділів є використання мультимедійних можливостей комп'ютерної техніки. Такі ІКТ-засоби дозволяють активізувати процес навчання за рахунок посилення наочності і поєднання логічного та образного способів засвоєння інформації. Інтерактивність мультимедійних технологій надає широкі можливості для реалізації особистих моделей навчання.

Всі навчально-тренувальні засоби в силу свого призначення і внутрішньої морфології є моделюючими системами. І в той же час моделі предметної області виступають в якості інструменту навчання. При цьому вимоги до результатів навчання, до мети і змісту підготовки особового складу обумовлюють структуру і зміст моделей предметної області, а способи організації та існування знань в процесі навчання визначають пізнавальну функцію моделі.

Метою підготовки особового складу на тренажерах є навчання управлінню силами і засобами військового підрозділу при підготовці і веденні службово-бойових дій.

Службово-бойові дії військового підрозділу можна уявити як взаємодію двох бойових систем з антагоністичними цілями. Модель службово-бойових дій – це модель конфліктної ситуації, що включає в себе модель дій своїх сил, взаємодіючих сил, супротивника і середовища, яке впливає на дії сил, що моделюються. При цьому моделі своїх сил, взаємодіючих сил і противника мають єдину природу і можуть бути однакової структури. Структурно модель службово-бойових дій для реалізації в тренажерах складаються з сукупності моделей: дій сил, об'єктів, засобів і середовища. У свою чергу, модель дій сил включає в себе моделі управління, відображення обстановки, радіоелектронної боротьби, застосування зброї і модель пересування. По суті, моделі сил є моделі знань про дії сил. Моделі сил ґрунтуються на моделях об'єктів: засобах наземної, морської та повітряної обстановки. Моделі об'єктів складаються з моделей засобів, які представляють собою моделі систем

управління, систем освітлення обстановки, засобів РЕБ, зброї, динамічних параметрів модельованих об'єктів - моделі функціональних систем. Умови функціонування моделей службово-бойових дій, моделей об'єктів і засобів визначаються моделями середовища: географічної, гідрологічної, метеорологічної та електромагнітної.

У тренажерних системах діями своїх сил і засобів управляє особовий склад, що навчається, з відповідних автоматизованих робочих місць, а дії противника і взаємодіючих сил та засобів моделюються обчислювальним засобом за сценарієм, який заданий керівником навчання.

Найважливішим елементом моделей є бази даних, їх структура для моделювання систем озброєння і службово-бойових дій в основному відома. Але для моделювання службово-бойових дій необхідно описувати зв'язки між приватними моделями окремих засобів, параметрами стану середовища і комплексними моделями. Ці зв'язки найчастіше знаходяться не в строго формалізованому вигляді. В окремих випадках з цим можна описати логічними умовами, проте таких умов може бути досить багато (до п'яти і більше). У цих умовах для моделювання дій сторін можуть застосовуватися методи штучного інтелекту та SMART-технології.

УДК 355.623.4.01

**Середенко М.М.**, провідний науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Кізло Л.М.**, науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

## **РОБОТИЗОВАНІ, АВТОНОМНІ ТА ДИСТАНЦІЙНО КЕРОВАНІ ЗРАЗКИ І СИСТЕМИ ОВТ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬК (СИЛ) ЗС УКРАЇНИ, ІНШИХ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНІВ**

Однією з найбільш перспективних тенденцій розвитку ОВТ є розробка та прийняття на озброєння роботизованих, автономних та дистанційно керованих (безпілотних) зразків, систем та комплексів ОВТ. Ця тенденція стосується практично всіх видів і родів військ ЗС, інших військових формувань (ІВФ) та правоохоронних органів (ПрО), де вони використовуються.

Практична реалізація положень щодо впровадження наземних роботизованих комплексів (НРТК) в СВ, ІВФ та ПрО, передбачає проведення низки реформ науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт при створенні робототехніки та взаємодії суміжних з нею галузях науки і техніки. Особлива увага, при цьому, має приділятися дослідженню питань теорії групового застосування ОВТ, визначенню пріоритетних тактико-технічних характеристик, конкретизації вимог до окремих елементів конструкцій НРТК.

В середньостроковий період розвитку ОВТ найбільша увага повинна приділятися впровадженню в організаційно-штатну структуру підрозділів і призначених для виконання завдань бойового і тилового забезпечення. Для постачання різноманітних матеріальних засобів до місця ведення бойових дій малочисельним групами в умовах, де застосування транспортних засобів на колісному (гусеничному) ході неможливе, сплановано застосування спеціалізованих НРТК з опорно-крокуючими двигунами. Висока прохідність "крокуючих" конструкцій обумовлена надійністю використання складних математичних

алгоритмів для реалізації процесу розпізнавання місцевості та вибору оптимального маршруту руху, на що здатні тільки системи, які розроблені на основі штучного інтелекту. Одночасно ведуться роботи по створенню універсального комплексу роботизації, призначеного для встановлення на штатні взірці техніки. Перевагою даного засобу є низька собівартість, простота виконання монтажних-демонтажних робіт, можливість функціонування машини в двох режимах роботи (з водієм і без нього).

З огляду на характеристики, покладені на них завдання НРТК поділяються за функціональним призначенням на три основні групи.

1. Бойові НРТК – призначені для виконання бойових завдань в операції (бойових діях). З урахуванням їх призначення та місця в бойових порядках кожний НРТК повинен бути готовим до спільного використання у складі підрозділів з існуючими і перспективними зразками ОВТ та не обмежуватися при цьому їх боєздатністю та бойовими можливостями.

2. Наземні РТК – призначені для виконання завдань оперативного, бойового та матеріально-технічного забезпечення. За функціями і завданнями, які вони виконують, поділяються на:

- розвідувальні НРТК, які призначені для спостереження за обстановкою в тактичній зоні (в районі), їх розпізнавання з подальшим передаванням інформації оператору на пульті управління, патрулювання та охорони військових об'єктів;

- інженерний НРТК – призначений для ведення інженерної розвідки, розмінування місцевості, небезпечних пристроїв та об'єктів, виконання завдань за цільовим призначенням як самостійно, так і у складі військових формувань;

- тиловий НРТК – призначений для виконання завдань забезпечення військ (сил) та транспортних операцій щодо підвезення майна, боєприпасів, ПММ підрозділам, які перебувають в зоні вогневої дії противника, проведення заходів розвідки та аварійно-відновлювальних робіт на полі бою, а також на базах, складах, арсеналах, у складних умовах евакуації з поля бою поранених, постраждалого особового складу, або в умовах зараженої (забрудненої) місцевості.

3. Універсальні НРТК – призначені для ведення розвідки, спостереження пошуку, знешкодження мін та фугасів, розмінування місцевості, ведення РХБ розвідки, виконувати роль станції зв'язку ретрансляції, можуть оснащуватися кулеметами, снайперськими групами, гранатометами, ПТРК (установками), поєднувати в собі декілька функцій (бойових комплектів) або комплексів забезпечення.

За функціями та завданнями, які вони виконують, поділяються на:

- бойові розвідувально-вогневі НРТК, які призначені для ведення тактичної розвідки, виявлення та вогневого ураження живої сили і БТТ противника у складі механізованих підрозділів СВ, спеціальних груп під час ведення бойових дій в АТО;

- інженерні НРТК розмінування, які призначені для ведення інженерної розвідки, розмінування вибухонебезпечних об'єктів, пристроїв, суцільного розмінування місцевості під час вогневого впливу противника;

- НРТК протитанковий, який призначений для виявлення та ураження сучасних і перспективних танків, БМП, ББрМ, легкоброньованих цілей;

- НРТК РХБ розвідки, який призначений для ведення розвідки в осередках ядерних вибухів, зонах застосування хімічної та біологічної зброї (засобів), РХБ об'єктів для відбору проб з метою проведення їх аналізу.

В останні десятиліття суттєво розширився діапазон застосування БпЛА середнього і важкого класу, які у складі безпілотних авіаційних комплексів або розвідувально-ударних комплексів успішно застосовуються для вирішення як традиційних (розвідка, РЕБ, корегування вогню артилерії, ретрансляція зв'язку), так і нових бойових завдань, які передбачають використання БпЛА для скидання боєприпасів. Поточна тактика, методи та способи ведення бойових дій на Сході України – це використання декількох БпЛА для скидання запальних боєприпасів на позиції переднього краю. Коли підрозділи виходять з укриттів, для приборкання пожежі, друга хвиля БпЛА скидає осколочні гранати, вбиваючи війська, які знаходяться поза укриттям.

Під час створення НРТК мають дотримуватися основних принципів уніфікації, а саме:

- формування типорозміщених рядів комплексів та їх комплектуючих; забезпечення конструктивної подібності;

- повторюваності в різних зразках єдиних конструктивних елементів, модульності виконання.

Досвід використання НРТК у провідних країнах світу і результати наукових досліджень в галузі робототехніки військового і подвійного призначення показує, що в майбутньому НРТК можуть стати невід'ємною частиною системи озброєння СВ ЗС України, ІВФ та ПрО а їх групове використання дозволить суттєво підвищити бойові можливості військових формувань.

УДК 355.5

**Синенко Ю.М.**, доцент кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Гріщин О.А.**, викладач кафедри вогневої підготовки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТА ТАНКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ**

Досвід операції об'єднаних сил (ООС) на Сході України доводять, що роль механізованих і танкових підрозділів сухопутних військ у збройному протистоянні є вирішальною, а високі показники ефективності застосування їх і експлуатації ОВТ у багатьох випадках визначають загальний результат бою.

Використання сучасної бойової техніки у сучасних умовах ООС вимагає від особового складу високого рівня знань та навичок. У підрозділах СВ ЗСУ особлива увага приділяється підвищенню рівня практичних навичок водіїв, механіків-водіїв, навідників, навідників-операторів і командирів бойових машин.

Для підвищення рівня їх знань та навичок необхідно в процесі занять з особовим складом необхідно використовувати сучасні тренажерні системи (НТС) та інтегрувати їх в єдину систему бойової підготовки. Впровадження сучасних НТС дозволить зменшити інтенсивність використання бойової техніки у процесі навчання і водночас підвищити ефективність вишколу особового складу.

Аналіз бойового застосування ОВТ в зоні ООС на сході України, досвід інших країн показав, що сучасні бойові броньовані машини мають високі бойові та експлуатаційні властивості та живучість. В той же час аналіз спеціальної та технічної підготовки особового складу екіпажів бойових машин механізованих і танкових підрозділів, які приймали безпосередню участь у веденні бойових дій на сході України, свідчать про недостатній їх рівень професійної підготовки і не повністю відповідає сучасним вимогам для досягнення покладених завдань.

У системі бойової підготовки підрозділів СВ кількість навчального часу, яка відведена для занять з особовим складом на навчально-тренажерних засобах є незначною у порівнянні із системою бойової підготовки армій країн НАТО. Отже, без ретельної та добре організованої підготовки на тренажерах потенціал ОВТ використовується не в повному обсязі. Тому одним із шляхів підвищення ефективності застосування механізованих і танкових підрозділів є впровадження в навчальний процес сучасних тренажерних систем та комплексів.

Підготувати фахівця високого рівня при відсутності належного фінансування заходів бойової підготовки та обмеженого часу на підготовку підрозділів при ротації проблематично.

В таких умовах особливе місце у підвищенні ефективності застосування механізованих і танкових підрозділів повинна займати розробка, створення і впровадження в навчальний процес військовослужбовця тренажерно-моделювальних комплексів і комп'ютерних технологій, які повинні імітувати бойову обстановку та забезпечувати відображення результатів навчально-бойових дій. Практична користь від застосування таких комплексів буде помітна як під час підготовки військовослужбовців в військових частинах та військово-навчальних закладах так і безпосередньо в зоні проведення ООС.

Підготовка військовослужбовців із використанням тренажерів повинна стати основою в професійній підготовці майже всіх категорій військових спеціалістів. А використання комплексних тренажерів, які на відміну від спеціалізованих (індивідуальних), дозволять проводити підготовку фахівців у складі екіпажів (розрахунків), взводів, рот, а також виконувати увесь обсяг своїх функціональних обов'язків.

Такі сучасні тренажерні системи необхідно застосовувати для проведення необхідних розрахунків та відображення обстановки на моніторах змоделювати, які будуть спроможні відслідковувати всі переміщення і дії кожного конкретного учасника навчань. Під час віртуального ведення бою відпрацьовувати питання наступу, контрнаступу ворога, оборони і наступу своїх підрозділів. Головне в таких комплексах змоделювати реальні етапи бою, при необхідності любий етап можна зупинити в будь-який момент і розібрати помилки та недоліки.

І саме головне, якщо проводити навчання на реальній техніці з витратою боєприпасів і ПММ, то вартість таких занять буде сягати сотен тисяч гривень, а на навчально-тренувальних засобах – всього декілька тисяч.

Для підвищенні ефективності застосування механізованих і танкових підрозділів у рамках переходу Збройних Сил України на стандарти НАТО необхідно на початковому етапі навчання військовослужбовцям відводити до 30-40% навчального часу для занять на тренажерах.

На наступному етапі навчання впроваджувати більш вимогливу систему підготовки особового складу, цей час збільшувати до 70%. при цьому



військовослужбовець до експлуатації бойової техніки без попереднього навчання і підготовки на навчально-тренувальних засобах не допускається.

У результаті інтегрування вітчизняних виробників навчально-тренувальних засобів Україна спроможна створити сучасні комп'ютерні і тактичні тренажери, різні симулятори, автоматизовані навчальні комплекси як для індивідуальної підготовки, так і у складі екіпажу, взводу, роти або центри моделювання, системи імітації вогневого ураження для навчання особового складу та органів управління.

Таким чином, розробка та впровадження сучасних навчально-тренувальних систем, розроблених на основі сучасних комп'ютерних систем, використання 3D моделей місцевості (районів бойових дій) дозволить значно підвищити професійний рівень особового складу підрозділів сухопутних військ, приймати оптимальне рішення при розіграші варіантів дій, значно скоротити витрати паливно-мастильних матеріалів, боєприпасів, фінансових витрат на навчання, що приведе до підвищення готовності та боєздатності підрозділів в сучасних умовах.

УДК 629.113

**Склярів М.В.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Значна частина парку військової автомобільної техніки, яка широко використовується в різних сферах діяльності Національної гвардії України, становлять повнопривідні автомобілі різних модифікацій – військова автомобільна техніка багатоцільового призначення (ВАТБП). Умови експлуатації ВАТБП передбачають рух в різних дорожніх умовах, при цьому значну частину всього шляху автомобілі рухаються в умовах бездоріжжя. У зв'язку з чим, актуальним залишається питання підвищення прохідності. Одним з ефективних способів підвищення опорної прохідності при русі ВАТБП по деформуємої опорній поверхні (ДОП) являється використання централізованої системи регулювання тиску повітря в шинах (СРТПШ), яка дозволяє встановлювати і підтримувати однаковий тиск повітря в шинах всіх коліс. На шасі ВАТБП в значній мірі монтується різноманітне військове обладнання та різні види озброєння для виконання особливих функцій. Таке обладнання веде до зміни як спорядженої маси так і повної маси ВАТБП. Тому при проектуванні нових або модернізуванні вже існуючих ВАТБП доцільно враховувати забезпечення прохідності, можливість здійснення маневрування на перетнутій місцевості та швидке здійснення стрільби і подальший вихід із зони стрільби. Отже для забезпечення всіх перерахованих чинників необхідно враховувати не тільки зміни фізико-механічних властивостей ґрунту опорної поверхні по якій рухається ВАТБП, а і ступінь регулювання тиску повітря в шинах його коліс. Який повинен бути децентралізованим, тобто раціонально встановленим в колесах кожної осі (кожного колеса) в залежності від типу і стану поверхні, по якій здійснюється рух.

УДК 621.396

**Сотніков О.М.**, д.т.н., проф., провідний науковий співробітник НЦ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Ясечко М.М.**, к.т.н., докторант науково організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Танцюра О.Б.**, к.т.н., науковий співробітник НЦ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТІВ ВПЛИВУ ПОТУЖНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РАДІОЕЛЕКТРОННІ ЗАСОБИ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Дослідження ефектів, які виникають в радіоелектронних засобах (далі – РЕЗ) при впливі потужного електромагнітного випромінювання (далі – ЕМВ), показує, що рівень стійкості апаратури визначається в основному процесами, що протікають в друкованих платах і інтегральних схемах. При цьому фізичні ефекти можна розділити на дві основні групи: безпосередні, пов'язані з впливом електромагнітного поля на процеси переносу заряду в напівпровідниках та опосередковані ефекти, що обумовлені впливом на елементну базу струмів і напруги, яка виникає в електричних з'єднаннях апаратури під впливом потужного ЕМВ.

Завдання дослідження впливу потужного ЕМВ на РЕЗ ОВТ зводиться до двох питань:

- визначення параметрів наведення, що створюється потужним ЕМВ на електричних з'єднаннях електронних пристроїв, друкованих плат і інтегральних схем;
- аналізу поведінки елемента під впливом наведених ЕМВ.

Перше завдання вирішується методами і засобами класичної електродинаміки, що засновані на рівняннях Максвелла для конкретної геометрії компоненту в полі потужного ЕМВ. Результатом рішення є параметри еквівалентних генераторів наведення та їх опори по відношенню до всіх виводів вузла, що досліджується.

Рішення другого завдання може бути отримано на основі рішення систем нелінійних рівнянь, що описують поведінку друкованих плат і інтегральних мікросхем на електричному і фізичному рівнях під дією імпульсів електричної перенапруги та на основі використання систем автоматизованого аналізу електронного вузла (типу PSPICE) при наявності в їх складі моделей внутрішніх елементів друкованих плат і інтегральних схем, адекватних в широкому діапазоні впливу струмів і напруги, що враховують можливі ефекти пошкодження елементів сигналами наведення.

Всі ефекти, що виникають в друкованих платах і інтегральних мікросхемах при впливі потужного ЕМВ, можна умовно розбити на групи.

Первісні ефекти, які розвиваються за рахунок енергії власного імпульсу під час його дії. Вони можуть і не викликати відмови (наприклад, тунельний пробій), але сприяти їх розвитку і переходу у вторинну форму.

Для розвитку вторинних ефектів необхідно накопичення енергії у внутрішньому об'ємі частини напівпровідника. Енергія для розвитку вторинного ефекту може забезпечуватися власним імпульсом перенапруги та/або запозичувати з внутрішніх джерел (джерело живлення, конденсатор накопичення).

Вказані ефекти у більшості випадків є причиною зміни електричних і функціональних характеристик напівпровідникових елементів (збій, перемикання, поява хибних або спотворених корисних сигналів) при впливі потужного ЕМВ.

УДК 355.426.4

**Споришев К.О.**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри автобронетанкової техніки факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ МАСОВИХ ЗАВОРУШЕНЬ ТА ВПЛИВ НА ЇХ РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

Загальними тенденціями в сучасних масових заворушень можна визначити наступне:

- масові протести починаються у столиці держави та поширюються на всю державу, проходять у всіх крупних містах, носять масовий характер;

- у протестувальників вилучають вогнепальну, холодну зброю, вибухові пристрої та пляшки з запалювальною сумішшю (протести можуть приймати в кінцевій фазі характер вуличних боїв);

- протести зароджуються та розповсюджуються в соціальних мережах, координуються дії мітингувальників, з'являється структура управління натовпом та протидії формуванням СОПр;

- масові протести супроводжуються логістичним забезпеченням (мітингувальникам поставляється вода, їжа, теплі речі, намети, зброя, боеприпаси, транспортні засоби) за рахунок цього протести тривають значно довше;

- останнім часом виявляється тенденція підтримки мітингувальників регулярними військами (Турція, Сирія, Венесуела), створення на основі протесних рухів незаконних формувань (незаконних збройних формувань), переростання масових безладь у революційні рухи з підтримкою іноземних держав (структур);

- наявність постійного медійного супроводження, крім професійних журналістів, організатори на протязі всіх протестів, публікують фото та відео матеріали в соціальних мережах. Наприклад під час “арабської весни” та в Сирії, коментарі та картинки мали мало загального з тим що відбувалось, але вони створювали потрібний настрій глобальної медійної аудиторії по відношенню до СОПр;

- одним з найменш дослідженим питанням є питання впливу соціальних мереж на масові протести. Одними з задач інформаційно-аналітичного забезпечення СБД НГУ є моніторинг та аналіз соціальних мереж, прогнозування подій та управління. Моніторинг включає отримання та структурування первинних даних. Аналіз розбивається на декілька етапів: розрахунок базових показників (відповідають на питання – хто, де, коли, скільки), виявлення статистичних та структурних закономірностей. На основі отриманих закономірностей розробляється прогнозна математична модель. Можуть використовуватись статистичні моделі та моделі динамічних процесів на графах.

**Стадник В.В.**, к.н.соц.ком., начальник науково-дослідного відділу (підготовки військ) Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ Й ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОГО КОНТИНГЕНТУ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ**

В умовах сьогодення, під час проведення операції Об'єднаних сил на Сході нашої держави, запровадження системних політичних, економічних, соціальних реформ, а також реформ в системі цивільної та військової освіти, що відбуваються в Україні, значно підвищився інтерес до проблеми формування професійної спрямованості та фахової підготовки військовиків.

Особливе місце у Збройних Силах (ЗС) та інших військових формуваннях України займає офіцерський склад, тому удосконалення системи підготовки офіцерських кадрів є пріоритетним у концептуальному баченні щодо призначення власних ЗС України та забезпечення обороноздатності держави. Теперішній етап розвитку вищої військової освіти України характеризується повномасштабною інтеграцією в європейський освітній простір. Основою цього процесу є наближення стандартів підготовки майбутніх фахівців до загальноєвропейських.

Використання інфокомунікаційних, інформаційних технологій та засобів імітаційного моделювання у процесі підготовки військових фахівців стало необхідною передумовою досягнення навчальної мети та засобами, які підносять педагогічну діяльність у військовому виші на якісно новий рівень.

З огляду на те, що в динамічній трансформації вищої військової школи сьогодні домінують інформаційні процеси індивідуальної траєкторії надання знань, розвиток творчих можливостей курсантів, викладачів, і всіх тих, хто забезпечує навчальний процес (парадигма особистісно-орієнтованого навчання), основою сучасної освітньої системи мають стати високоякісні новітні навчальні продукти.

З метою доцільності використання елементів імітаційного моделювання для покращення засвоєння матеріалу дисципліни “Методика роботи з гуманітарних питань” досліджувалась діяльність курсантів (студентів), які проходять підготовку за програмою офіцерів запасу на базі НАСВ. Для цього, під час підготовки і проведення семінарського заняття на тему “Організація психологічної підготовки в збройних силах країн – членів НАТО” нами була застосована web-quest технологія.

Результати дослідження свідчать, що використання засобів імітаційного моделювання у навчанні майбутніх військових фахівців загострює низку протиріч між: традиційними формами методичного забезпечення навчального процесу та потребою в інноваційних формах подання інформації, з врахуванням сучасних тенденцій збройної боротьби; процесом інформатизації військової освіти та

відсутністю загального підходу щодо розроблення та створення засобів навчання, які покликані органічно поєднувати сучасні педагогічні та інформаційні технології.

До того ж, дослідження виявили низку проблемних питань, що притаманні процесу організації навчання в сучасній вищій військовій школі: недостатнє обґрунтування методик застосування сучасних освітніх технологій, що синтезують педагогічні інновації, інформаційні, інформаційно-комунікаційні технології та засоби імітаційного моделювання з врахуванням сучасних поглядів щодо збройної боротьби; інтеграція традиційних педагогічних технологій з комп'ютерними технологіями в освіті; повільна модернізація імітаційних комп'ютерних моделей навчання та не повне застосування їх у навчальному процесі вищого військового навчального закладу.

Одним з ефективних засобів удосконалення рівня підготовки військових фахівців є застосування сучасних електронних навчально-тренувальних комплексів (систем) різноманітного призначення, зокрема, віртуальних комп'ютерних комплексів та комп'ютерних (імітаційних) моделей. Вони, передусім, сприяють більш ґрунтовному осмисленню та засвоєнню навчального матеріалу, а також здатні забезпечувати можливість всебічно оцінювати професійну готовність майбутнього офіцера до самостійної діяльності, своєчасного внесення коректив до процесу індивідуальної підготовки військового фахівця.

Аналізування результатів навчальної діяльності курсантів (студентів), які проходять підготовку за програмою офіцерів запасу також свідчить, що брак необхідної кількості навчальних годин (90-100 годин) під час вивчення таких дисциплін, як “Інформаційні технології“, “Комп'ютерні технології”, “Інформаційні технології та системологія”, не сприяють отриманню вмінь користуватися електронними джерелами інформації, пошуковими системами мережі Інтернет, пошуку інформації за ключовими словами, що приводить або до механічного їх копіювання (скачування), або “машинного” перекладу, який міститься у першоджерелі. Ці недоліки значно знижують ефективність навчання а також і не дієвою є і сама система підготовки студентів за програмою офіцерів запасу, яка здійснюється один день на тиждень, протягом 2-х років навчання, а саме – ті, хто навчається, недостатньо відчують атмосферу військового середовища; погано уявляють роботу з підлеглим особовим складом. Специфіка військової підготовки передбачає більш активне застосування імітаційних, ситуаційних, мультимедійних та інформаційних технологій у навчальному процесі майбутніх офіцерів, з обов'язковим моделюванням специфіки військового середовища.

Отже, світовий досвід і практика доводять про доцільність впровадження у процес підготовки військових фахівців сучасних інформаційних технологій, заснованих на досягненнях в галузі комп'ютерного моделювання, з урахуванням особливостей основної професійної діяльності.

УДК: 623.486

**Степанов С.С.**, старший викладач кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник; **Целюх І.М.**, старший викладач кафедри бронетанкової техніки факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник; **Ковба М.В.**, доцент кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## СПОСІБ ПУСКУ ДВИГУНА БОЙОВОЇ МАШИНИ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

Особливо на початку ведення бойових дій на сході країни наші підрозділи стикались з великим об'ємом проблем. Одна з них, це вихід з ладу значної кількості зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) внаслідок її фізичного та морального старіння, слабких знання особовим складом будови, порядку технічного обслуговування та експлуатації штатної техніки, відсутність практичних навичок екіпажів з підготовки ОВТ до використання, відсутності контролю з боку командирів підрозділів за технічним станом ОВТ і незнання ними нормативних показників стосовно періодичності перевірки. Ці проблеми і сьогодні, в окремих випадках, є актуальними.

Важливою властивістю для бойової машини, особливо в бойових умовах, є надійність пуску двигуна. Так, зважаючи на певний технічний стан окремого зразка ОВТ, що може характеризуватись розрядженням АКБ та недостатнім тиском повітря в балоні, основні способи пуску двигуна – електричний, повітряний та комбінований не можуть бути реалізовані.

Опинившись в екстремальній ситуації, наприклад, потреба виходу з оточення і приєднання до своїх сил, екіпаж одиночної бойової машини повинен вжити всі можливі заходи щодо пуску двигуна і забезпечення рухомості машини.

Як варіант альтернативного способу запуску двигуна в екстремальних умовах пропонується шляхом згоряння певної кількості пороху утворити в балоні необхідний тиск для запуску двигуна стиснутим повітрям. Для цього необхідно зняти повітряний балон зі штатного місця, викрутити з нього кран, помістити в балон необхідну кількість пороху від патронів стрілецької зброї, закрутити кран в балон і перекрити його, розмістити балон у вогнищі до перетворення пороху на стиснуті гази. Після чого встановити і приєднати балон до системи пуску двигуна стиснутим повітрям і здійснити пуск як це передбачено під час пуску стиснутим повітрям.

Звичайно операції пов'язані з розпатрунуванням стрілецьких боєприпасів, розігріванням пороху в закритому просторі є неприйнятними в звичайних умовах мирного часу. Водночас якщо це дозволить зберегти техніку, виконати бойове

завдання або врятувати життя і здоров'я особового складу, то даний має право на реалізацію в бойових умовах коли інші заходи недоступні.

Подальші дослідження будуть направлені на з'ясування можливостей реалізації даної ідеї. Необхідно розрахувати кількість боєприпасів що потрібно використати в залежності від їх типу для утворення тиску і пуску двигуна влітку або холодну пору року, температуру до якої необхідно нагріти балон для перетворення пороху на стиснуті газу, та інші рекомендації екіпажу бойової машини щодо пуску двигуна в екстремальних умовах.

УДК 004.82+004.91+005.94

**Стрижак О.Є.**, д.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

## **ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНІ ЗАСАДИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Обороздатність держави, її національна незалежність, у 21-му столітті цілком залежить від рівня позиціонування на світовому ринку знань науково-технічної продукції, що виробляється національними виробниками. Й це підтверджує мережецентрична фаза еволюції, у яку світ вступив, і яка функціонально реалізується на засадах трансдисциплінарної взаємодії усіх інформаційних ресурсів і процесів, що утворюють інтерактивну павутину, у середовищі якої забезпечується накопичення наукових та науково-технічних знань й їх інтегроване оброблення, реалізуються комунікації та підтримуються процеси прийняття рішень. Головним проявом зазначеного явища є становлення економіки знань (knowledgeeconomy), яка формується на основі трансдисциплінарно зв'язаних між собою процесів виробництва, обробки, зберігання, розповсюдження та використання інформації і знань. Особливо це має прояв у розвитку обороноздатності на засадах створення новітніх зразків озброєнь та військової техніки (ОВТ). І зараз ми спостерігаємо, як у провідних країнах світу розгортаються когнітивно-комунікативні сценарії взаємодії у галузі створення і розвитку технологій військового призначення на основі конструктивного використання розподілених систем знань та відповідної науково-технічної продукції.

Одним зі стратегічних напрямків розвитку економіки знань є забезпечення об'єктивності аналітичних висновків та рішень. Це визначає, що когнітивно-комунікативні сценарії взаємодії за всіма напрямками розвитку систем озброєння та відповідних технологій військового призначення, також залежать від спроможності обробляти сучасні знання, й комплексно використовувати вже накопичені інформаційні ресурси.

Однак використання накопичених та таких, що постійно накопичуються, систем знань не така проста справа. За прогностичними оцінками провідних аналітичних фірм, загальний світовий обсяг створених і реплікованих людством даних складе до 2020 року понад 3,6 Зеттабайт (36 трильйонів Гб). Проте, виникають цілком обґрунтовані сумніви, що такі обсяги інформації можуть бути ефективно опрацьовані, а головне – адекватно сприйняті й належним чином усвідомлені їхніми реципієнтами. Нагальна потреба відповіді на цей глобальний виклик стимулювала нові підходи до оперування

надвеликими масивами інформації і призвела до виникнення концепції Великих Даних (BigData).

Зазначені особливості сучасного етапу розвитку мережевих процесів обумовили актуальність проблеми створення інтелектуальних аналітичних інструментів, які б були спроможні “перебрати” на себе бодай частину функцій з основного когнітивного тракту людини. Тут також слід враховувати, що психо-ментально-фізіологічна природа людини, у тому числі її здатність до сприйняття, опрацювання інформації та прийняття відповідного рішення, навряд чи суттєво змінилася за останні тисячоліття. Основний когнітивний тракт людини, а саме: “сприйняття → відчуття → переживання → усвідомлення → розуміння → рефлексія → реакція” продовжує так само діяти, як і десятки тисяч років тому, хоча інформаційна картина цивілізації змінилася докорінно.

Тому стає зрозумілим, що подальший розвиток економіки знань як системної основи розвитку ОБТ та технологій військового призначення й укріплення на їх основі національної безпеки та обороноздатності у світі в цілому й, особливо, у нашої країні, практично цілком залежить від того, наскільки ефективно буде реалізовуватися і використовуватися відповідна наукова та науково-технічна продукція.

Виходячи з вищенаведеного, визначимо один з головних посилів економіки знань – невід’ємність трансдисциплінарно зв’язаного з фундаментальною та прикладною наукою технологічно розвинутого, високопродуктивного виробництва, яке забезпечує підвищення рівнів іноваційності та управління життєвими циклами продуктів, що виробляються. Й у цьому процесі одним зі стратегічних напрямків трансдисциплінарної інтеграції науки та виробництва є виявлення знань, які сприяють розвитку технологій військового призначення.

Тобто виникає проблема ефективного вирішення складних прикладних завдань, пов’язаних із необхідністю аналітичної обробки у стислі терміни значних обсягів різномірної інформації, що мають певну досить високу наукову, науково-прикладну та практичну значимість для оборонного розвитку країни. Розв’язання цієї проблеми лежить у напрямках, пов’язаних зі створенням та використанням когнітивних засобів обробки інформації як пасивної системи мережевих знань, що здатні обробляти розподілені, мультитематичні, великі масиви даних та інформаційні ресурси з різних галузей знань. При цьому треба враховувати, що зазначені ресурси мають значну кількість міждисциплінарних відношень та створені на основі використання різних інформаційних технологій і стандартів.

Слід також звернути увагу на лінгвістичне забезпечення мережевих знаньєво-орієнтованих рішень, основою якого є повним чином кодифіковані, анотовані та репрезентативні моделі й масиви лінгвістичних даних, що подають усі (в ідеалі) аспекти функціонування інформаційно-аналітичних систем в когнітивному та комунікативному аспектах. Лінгвістичними рішеннями для цього слугують трансдисциплінарні та лексикографічні засоби, що надають далекоюжне узагальнення поняття словника, лінгвістичні корпуси тощо.

Більш того, слід особливо підкреслити, що важливість розвитку трансдисциплінарних лексикографічних засобів для нашої країни, як системної основи для гармонізації науково-технологічних та військових стандартів зі стандартами НАТО.



Досить об'ємна за обсягом номенклатура ОВТ та їх системних компонентів потребує застосування сучасних когнітивних ІТ-технологій, які здатні забезпечити профільних експертів та фахівців інформаційно-аналітичними засобами оцінювання відповідності їх станів сучасним викликам за різними напрямками розвитку сучасних систем озброєнь. Слід також враховувати той факт, що ефективна підтримка процесів оснащення і розвитку озброєння та військової техніки суттєво залежить від рівнів прийняття раціональних рішень на основі аналізу та оцінювання науково-технічної продукції фундаментальних та прикладних досліджень. Але інформаційні ресурси, які репрезентують науково-технічну продукцію, відносяться до класу слабоструктурованих, а за сукупністю та характером викладу до класу Великих Даних (BigData). Усі вони також характеризуються багатоаспектністю та множинними латентними зв'язками тощо.

Засоби, які спроможні підтримувати процеси конструктивного вирішення зазначених проблем, носять когнітивний характер та визначаються на основі розв'язання таких категорій когнітивних метазадач – структуризації; аналізу/виділення проблеми; синтезу; вибору. На їх основі, на кожному етапі життєвого циклу та підтримки процесів оснащення і розвитку ОВТ, забезпечується оцінювання рівнів її функціональності та відповідності сучасним викликам.

Взаємодія експертів та фахівців з інтегрованим нарративом описів ОВТ, реалізується на основі когнітивних засобів, які забезпечують трансдисциплінарні перетворення усіх документів, що його складають, в інтерактивний вид.

Вимоги, що висуваються до процесів оперативної обробки великих обсягів розосереджених та різномірних інформаційних ресурсів, головним чином представлених у гіперінформаційному середовищі силових структур, передбачають одноманітність та зрозумілість представлення інформації для всіх споживачів інформації. На сьогодні найбільш ефективним засобом такого представлення та обробки інформації є онтологічний інжиніринг, оскільки саме він забезпечує ефективний перехід у сфері інформаційного менеджменту від управління даними, що характеризують кількісний аспект інформаційних процесів, до управління знаннями, що відображають якісну складову цих процесів.

Технологічна платформа трансдисциплінарної інтеграції на основі комп'ютерних онтологій, реалізується у вигляді компонентної архітектури сервісів. Кожен сервіс у цьому випадку підтримується процедурою онтологічного інжинірингу, що забезпечує динамічне формування інтелектуальних мережецентричних трансдисциплінарних інформаційно-аналітичних систем (ТІАС) з сервіс-орієнтованою архітектурою. За рахунок такого підходу забезпечуються усі етапи складного процесу збору, обробки, аналізу і структуризації інформації, підтримки об'єктно визначеного вибору тематичного забезпечення оборонних ресурсів та прийняття раціональних рішень на основі аналізу та оцінювання науково-технічної продукції, що отримана в ході фундаментальних та прикладних досліджень.

Отже, трансдисциплінарні засади науково-технічного забезпечення розвитку ОВТ, забезпечують формування мережевих інтерактивних систем знань і подальше їх інтегрування у процеси розвитку засобів озброєння та військової техніки.

Такий підхід спроможний забезпечити формування сучасного інформаційно-аналітичного середовища для забезпечення прийняття відповідних рішень щодо оцінювання спроможностей силових структур реагувати на виклики сучасності та конструктивного використання науково-технічної продукції за різними тематичними

профілями модернізації, створення та розвитку сучасних зразків озброєння та військової техніки.

УДК 621.8-1/-9

**Суранов О.В.**, к.т.н., доцент кафедри Українського державного університету залізничного транспорту, **Стефанов В.О.**, к.т.н., доцент кафедри Українського державного університету залізничного транспорту

## **АКТИВНІ УЩІЛЬНЕННЯ ШТОКІВ ГІДРОЦИЛІНДРІВ З АВТОМАТИЧНОЮ КОМПЕНСАЦІЄЮ ЗНОСУ ДЛЯ ГІДРОПРИВОДІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Підвищення зносостійкості гідроциліндрів гідроприводів військової техніки (ВТ) на даний момент є актуальною задачею. Це пов'язане з тим, що тенденції розвитку сучасних гідроприводів машин спрямовані на підвищення тиску робочої рідини до 32 МПа (320 кг/см<sup>2</sup>), що висуває підвищені вимоги до конструкцій ущільнень гідравлічних циліндрів – основних виконавчих органів ВТ.

Аналіз причин виходу з ладу штокових вузлів гідроциліндрів гідроприводу ВТ показує, що основною причиною є односторонній знос ущільнення при перекосах штоків, які неможливо усунути за допомогою використання жорстких направляючих для штоків.

Розроблені сучасні конструкції штокових ущільнень усувають зазначені недоліки за допомогою комбінованих ущільнень, які виконують одночасно дві функції: ущільнення та направлення штока.

Перевага комбінованих ущільнень перед конструкціями існуючих штокових вузлів в тому, що вони допускають перекося штока, а також його радіальне переміщення. До недоліків комбінованих пасивних ущільнень слід віднести недостатню довговічність, яка пов'язана з тим, що знос направляючої втулки не компенсується, це призводить до поступового зростання витoku робочої рідини.

Ці недоліки можливо усунути за допомогою активних комбінованих ущільнень. У даній роботі пропонується приклад нової конструкції активного ущільнення, яке автоматично центрує шток гідроциліндра ВТ, незалежно від радіального навантаження, за рахунок чого знижує знос ущільнень.

УДК 355.02(043.2)

**Сурков О.О.**, к.війск.н., начальник науково-дослідного відділу Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського, полковник, **Сафронов О.В.**, д.т.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського, **Семененко В.М.**, к.т.н., с.н.с., заступник начальника Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ імені Івана Черняхівського, полковник

## **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ, ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Підвищення надійності, ефективності та якості військової продукції залишається актуальною науково-прикладною проблемою та пріоритетом досягнення необхідних

спроможностей сил оборони, у вирішенні якої важливу роль відіграє науково-технічне супроводження при розробленні нових та модернізації існуючих зразків озброєння і військової техніки (ОВТ).

Під науково-технічним супроводженням розроблення продукції прийнято розуміти прикладні наукові дослідження, спрямовані на впровадження результатів наукової роботи на стадіях життєвого циклу ОВТ. Основним змістом науково-технічного супроводження є обґрунтування та проведення заходів цілеспрямованого своєчасного коригування дій споживачів і виконавців науково-технічної продукції до стадії практичного її використання.

Процедура науково-технічного супроводження розроблення продукції регламентується як вітчизняними нормативно-правовими актами та стандартами, так і міжнародними стандартами якості.

Згідно з вимогами ДСТУ 3974-2000 супровід і контроль виконання дослідно-конструкторських та дослідно-технологічних робіт (ДКР) на усіх її етапах організовує замовник ДКР (Міністерство оборони тощо). Замовник ДКР приймає окремі етапи ДКР та ДКР за результатами роботи відповідних комісій.

Необхідність процедури проведення контролю та випробувань при прийманні продукції також передбачено міжнародними стандартами якості (ISO 9000 – ISO 9004), які визначають критерії приймання, до яких віднесені: умови експлуатації, надійність, довговічність, ремонтної придатності, безпека експлуатації. Визначаються методи, які регламентують проведення випробувань експериментальних зразків, методи оцінювання та програмне забезпечення.

Незважаючи на те, що теоретичні методи і методи моделювання достатньо повно розроблені, критерієм істини залишається практика, показники яких можна виміряти за допомогою експерименту. Експеримент на сьогодні залишається найбільш надійним методом оцінювання результатів теоретичних досліджень і моделювання.

При оцінці характеристик нових та модернізованих зразків ОВТ, експеримент є заключним і основним етапом оцінювання їх достовірності і відповідності заданим вимогам.

До основних експериментальних методів оцінювання характеристик ОВТ під час науково-технічного супроводження відносять:

- лабораторні дослідження на моделях реальних зразків ОВТ;
- лабораторні дослідження реальних зразків ОВТ;
- натурні дослідження реальних зразків ОВТ, тобто дослідження зразків ОВТ у реальних умовах бойового застосування (льотні випробування літаків, наземні випробування інших зразків ОВТ).

Неухильне виконання вимог нормативно-правових актів України, стандартів, проведення експериментів при розробці нових та модернізації існуючих зразків ОВТ, сприятиме підвищенню надійності, ефективності та якості військової продукції.

**Тарасов Ю.В.**, к.т.н., доцент кафедри підготовки студентів за програмою підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України, **Назаров О.І.**, к.т.н., доцент, співробітник Харківського національного автомобільно-дорожного університету

## **ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЕРЕДОВОЇ СВІТОВОЇ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВІЙСЬКОВИХ ЗАКЛАДАХ**

Впровадження нових інформаційних технологій в процес підготовки військовослужбовців привело до появи нових освітніх технологій і форм навчання, що базуються на електронних засобах обробки й передачі інформації. Поява потужних комп'ютерних мультимедійних систем і інтерактивних комп'ютерних програм стало основою інтенсивного розвитку дистанційного навчання.

Впровадження комп'ютера в навчальний процес не тільки звільняє викладача від рутинної роботи в організації навчального процесу, а й дає можливість створити багатий довідковий і ілюстративний матеріал, поданий у найрізноманітнішому вигляді: текст, графіка, анімація, звукові й відеоелементи. Інтерактивні комп'ютерні програми активізують всі види діяльності слухачів, що прискорює процес засвоєння матеріалу. Комп'ютерні тренажери сприяють придбанню практичних навичок. Інтерактивні тестуючі системи аналізують якість знань.

На цей час затвердилася певна типологічна модель системи навчальних видань для військових закладів, що включає чотири групи, диференційованих по функціональній ознаці, яка визначає їхнє значення й місце в навчальному процесі: програмно-методичні (навчальні плани й навчальні програми); навчально-методичні (методичні вказівки, керівні документи, що містять матеріали за методикою викладання навчальної дисципліни, вивчення курсу, виконанню курсових і дипломних робіт); навчальні (підручники, навчальні посібники, тексти лекцій, конспекти лекцій); допоміжні (практикуми, збірники задач, книги для читання).

Навчальні книги в електронному виді в найпростішому випадку являють собою електронний варіант друкованих навчальних матеріалів, але володіють рядом позитивних властивостей, відмінних від них: компактність зберігання в пам'яті комп'ютера або на зовнішньому магнітному носії, можливість оперативного внесення змін і передачі на більшій відстані по електронній пошті. Крім того, при наявності принтера, вона легко перетворюється у тверду копію.

Електронна хрестоматія являє собою структурований набір фрагментів з альтернативних навчальних посібників, статей, комп'ютерним навчальним програмам і іншій інформації з тематики дисципліни, а також додатковою навчальною й факультативною інформацією. Крім того, практичні завдання, розроблені до кожної теми, забезпечують реалізацію проблемного методу навчання. Виконані у відповідність із графіком вони пересилаються викладачеві по електронній пошті для перевірки й обговорюються у віртуальній навчальній групі. Підсумковий контроль здійснюється шляхом перевірки підсумкового тесту й іспиту, що проводиться за допомогою відеоконференцзв'язку або очно.

Навчальні аудіоматеріали записані на магнітних носіях використовуються для запису лекцій і інструкцій до навчального курсу, не потребуючих графічних ілюстрацій. У електронній формі можуть бути представлені лекції, інструктивні

заняття. На електронних носіях розробляється також ілюстративний матеріал до друкованих видань, до навчальних ситуаційних задач. Навчальні електронні файли забезпечують можливість сприймати інформацію одночасно зором і слухом, і як носії аудіовізуальних інформаційних можливостей є найбільш діючими засобами навчання.

УДК 358.4 : 656.7

**Тимочко О.І.**, д.т.н., професор, професор кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Шило С.Г.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Головняк Д.В.**, заступник начальника штабу Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

### **ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ АЛГОРИТМІВ ТРЕТИННОЇ ОБРОБКИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Пропонується підхід до узагальнення координатної та ознакової інформації при вирішенні задачі виявлення-вимірювання параметрів траєкторій повітряних об'єктів за інформацією від сукупності радіолокаційних джерел. Він передбачає послідовне виконання наступних правил.

1. Послідовне висування гіпотез про кількість повітряних об'єктів, що знаходяться в радіолокаційному полі системи джерел.

2. Формування функції правдоподібності для кожної гіпотези про кількість повітряних об'єктів.

3. Формування мір правдоподібності гіпотез про кількість повітряних об'єктів, шляхом знаходження суми обсягів для піків функцій правдоподібності по кожній з гіпотез про кількість повітряних об'єктів.

4. Отримання оцінки числа повітряних об'єктів з умови максимуму функції правдоподібності.

5. Для знайденої оцінки числа повітряних об'єктів здійснюється вибір найбільш правдоподібної гіпотези спільного ототожнення множини вимірювань від сукупності джерел і відповідних їй оцінок параметрів траєкторій повітряних об'єктів і значень складових векторів узагальнених ознак.

У підсумку запропонований підхід дозволяє підвищити повноту, достовірність і точність інформації про повітряні об'єкти, яка видається споживачам.

УДК 358.4 : 656.7

**Тимочко О.І.**, д.т.н., професор, професор кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Щербак Г.В.**, к.т.н., доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Дмітрів О.М.**, к.т.н., завідувач кафедри Кіровоградської льотної академії НАУ

### **РОЗРОБКА АПАРАТА ФОРМАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ПОВІТРЯНОЇ ОБСТАНОВКИ**

У складній повітряній обстановці, що динамічно змінюється перед операторами пунктів управління повітряним рухом виникають складні завдання із супроводу

повітряних суден. Крім того, посадові особи пунктів управління постійно відволікаються для вирішення інших допоміжних завдань. Час на вирішення таких завдань може бути більше часу, необхідного для сприйняття й оцінки інформації, що міститься у відображуваному фрагменті інформаційної моделі.

Аналіз стану інформаційного забезпечення процесів оцінки повітряної обстановки на пунктах управління повітряним рухом свідчить про те, що для формування інформаційної моделі повітряної обстановки використовуються пристрої з недостатніми інформаційними можливостями й ергономічними властивостями. Інформаційна модель, яка надається оператору не повною мірою відображає специфіку його діяльності. Можливості сучасних засобів відображення інформації дозволяють знизити часові витрати на оцінку повітряної обстановки, однак існуючі методи формування моделі не дозволяють підвищити достовірність відображуваної інформації про виниклі ситуації повітряної обстановки, а це в підсумку знижує ефективність управління.

Представлений апарат формалізації процесу адаптивного управління відображенням інформації, передбачає виконання наступного комплексу операцій: визначення характерних ситуацій повітряної обстановки; встановлення інформаційних ознак ситуації повітряної обстановки, що однозначно характеризують кожну з них; реалізація процедури розпізнавання ситуацій; встановлення пріоритету оцінки ситуацій; вибір і відображення інформаційних моделей ситуацій повітряної обстановки відповідно до їхнього пріоритету.

Запропонований підхід дозволяє визначити рівні адаптації системи інформаційного забезпечення для вирішення задачі автоматизації управління відображенням інформаційних моделей повітряної обстановки. Використана ієрархічна функціональна мережа, як основа для математичної формалізації знань про процеси розпізнавання ситуацій повітряної обстановки на пунктах управління повітряним рухом. Розроблені процедури адаптивного управління відображенням інформації, основний зміст яких базується на використанні пріоритету ситуацій обстановки.

УДК 358.4 : 656.7

**Тимочко О.І.**, д.т.н., професор, професор кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Щербак Г.В.**, к.т.н., доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Дмітрієв О.М.**, к.т.н., завідувач кафедри Кіровоградської льотної академії НАУ

## **ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ВІДОБРАЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ СКЛАДНОЇ ПОВІТРЯНОЇ ОБСТАНОВКИ**

Алгоритмічні методи створення інформаційних моделей (ІМ) дозволяють сформулювати моделі, що відбивають алгоритм діяльності оператора. За способом відтворення інформації й застосовуваному методу управління ІМ можна виділити образотворчий підхід до відображення інформації без урахування алгоритму діяльності оператора. Недоліками цього підходу до створення ІМ є: відображення інформації, необхідної для рішення однієї-двох задач управління; відображувана інформація не відповідає логіці роботи оператора; аналіз моделі вимагає великих витрат часу.

Основним етапом при розробці ІМ є етап визначення множини завдань, рішення яких покладене на оператора. Рішення кожного завдання, як правило, пов'язане з особливостями складної обстановки (ситуаціями). Таким чином, для рішення кожного завдання може бути сформована відповідна безліч ІМ.

У складних динамічних системах управління через великий обсяг інформації, що використовується в ній, застосовується наступний принцип: оператор в один момент часу може вирішувати тільки одне завдання. Отже, зміст розробленої ІМ дозволяє в один момент часу вирішувати тільки одну із ситуацій, що склалися. Таким чином, при виникненні ситуації, коли виявлено не одиничну ситуацію, що склалася, виникає завдання - ІМ якої з ситуацій необхідно представити операторові в першу чергу.

Рішення даного завдання можливо двома способами: на вибір оператора; автоматично, коли відповідний алгоритм за заданими критеріями вибирає ІМ пріоритетною ситуації. Перший спосіб, є більш простим у порівнянні із другим і не вимагає застосування спеціальних методів. При цьому, основним недоліком такого підходу до вибору ІМ є те, що необхідно додаткові витрати часу на роботу оператора. У свою чергу, для підвищення обґрунтованості ухвалення рішення оператором при виборі ІМ, доцільно виконати ранжирування ситуацій, що склалися.

Отже, для вирішення задач управління відображенням ІМ ситуацій, що склалися на робочому місці оператора виникає необхідність рішення наступних часткових задач: визначення факторів, що впливають на пріоритетність ситуацій, що склалися; ранжирування ситуацій, що склалися. Для рішення часткової задачі визначення факторів, що впливають на пріоритетність ситуацій, що склалися, і їхнє ранжирування найбільш доцільним є використання методу експертних оцінок, а для ранжирування факторів, доцільно використати метод парних порівнянь.

УДК 621.3

**Тищенко М.Г.**, к.т.н., начальник наукового центру дистанційного навчання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Шапран О.О.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу перспектив розвитку електронних засобів навчання наукового центру дистанційного навчання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, **Судніков Є.О.**, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу перспектив розвитку електронних засобів навчання наукового центру дистанційного навчання Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського

## **АНАЛІЗ СТАНУ ПРОЦЕСУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ**

Аналіз відповідності стану системи ДН ЗСУ в контексті вимог до вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти, наукових, освітньо-наукових установ, що надають освітні послуги за дистанційною формою навчання з підготовки та підвищення кваліфікації фахівців за акредитованими напрямами і спеціальностями за визначеними показниками. На основі аналізу ступеня відповідності ВВНЗ, ВНП ЗВО вимогам до вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти, наукових, освітньо-наукових установ, що надають освітні послуги за дистанційною формою навчання з підготовки та підвищення кваліфікації фахівців за

акредитованими напрямами і спеціальностями за визначеними показниками, дійшли висновків щодо оцінювання стану забезпечення ДН ЗСУ за видами (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількісне оцінювання стану забезпечення ДН у ЗСУ за видами

Вид забезпечення ДН	Ступінь відповідності ВВНЗ (ВНП ЗВО) вимогам	Кількість завдань
нормативно-правове	0,8	5
організаційне	0,7	5
науково-методичне	0,85	6
інформаційно-телекомунікаційне	0,3	4
математичне та програмне	0,8	3
матеріально-технічне	0,8	2
кадрове	0,5	2
фінансово-економічне	0,6	3

З питань організаційного забезпечення відсутня ліцензія на підготовку фахівців за повністю дистанційною формою навчання у зв'язку з наявністю вагової частки навчальних дисциплін з інформацією з обмеженим доступом та відсутністю відповідної захищеної мережі для обігу такої інформації та не вирішенням питання відпрацювання практичної складової освіти за такою формою навчання. В той же час можливе застосування технологій дистанційного навчання для збагачення можливостей очної та заочної форм навчання, курсів перепідготовки та підвищення кваліфікації.

З питань кадрового забезпечення маємо низький рівень забезпеченості закладів освіти педагогічними, науково-педагогічними працівниками, методистами, які підвищували кваліфікацію з питань організації та використання технологій дистанційного навчання не менше одного разу за останні п'ять років і мають відповідні документи, що засвідчують підвищення кваліфікації, хоча рівень забезпеченості закладів освіти науково-педагогічними працівниками із науковими ступенями (вченими званнями) відповідає вимогам, тому усунення цього недоліку можливо вирішити шляхом організації відповідних курсів.

Ступінь відповідності вимогам з науково-методичного забезпечення системи ДН ЗСУ має високе значення, що викликано, в першу чергу, наявністю напрацьованої методичної бази, необхідними планами, критеріями, засобів контролю та рекомендацій.

Рівень матеріально-технічного забезпечення системи ДН ЗСУ відповідає вимогам, але за певними показниками необхідна модернізація та забезпечення розвитку на перспективу з урахуванням швидкого розвитку інформаційних технологій і необхідністю оновлення апаратного та програмного забезпечення.

У зв'язку з великою часткою навчальних дисциплін з інформацією з обмеженим доступом виконання вимог щодо забезпеченості кожної навчальної дисципліни відповідними веб-ресурсами, що рекомендовані методичною комісією закладу освіти для використання в навчальному процесі, об'єктивно на низькому рівні. Крім того, низький рівень забезпеченості дисциплін відео- та аудіо записами лекцій, семінарів та віртуальними лабораторними роботами.



Рівень фінансово-економічного забезпечення відповідає мінімальним вимогам, але недостатній для інтенсивного розвитку системи ДН ЗСУ.

Нормативно-правове забезпечення функціонування системи ДН ЗСУ передбачає регламентацію освітньої діяльності у ЗСУ з використанням технологій ДН. За результатами діяльності структурних підрозділів МОУ з питань ДН опрацьовано низку документів щодо порядку впровадження та використання технологій ДН в освітньому процесі ВВНЗ та ВНП ЗВО (станом на 2019 рік):

- концепція дистанційного навчання у Збройних Силах України;
- положення про дистанційне навчання в Національному університеті оборони України імені Івана Черняховського;
- вимоги до веб-ресурсів (дистанційних курсів), що використовуються в освітньому процесі;
- інструкція з порядку розміщення ресурсів дистанційного навчання та звітних матеріалів слухачів Національного університету оборони України імені Івана Черняховського очної та заочної форм навчання у Центральній репозиторії ресурсів Системи дистанційного навчання Збройних Сил України;
- інструкція з порядку реєстрації користувачів в Центральній репозиторії ресурсів Системи дистанційного навчання Збройних Сил України;
- план-програма курсу підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників вищих військових навчальних закладів та військових навчальних підрозділів вищих навчальних закладів з питань організації та використання технологій дистанційного навчання в Збройних Силах України;
- проект положення про дистанційне навчання у Збройних Силах України.

**Висновки.** Отже, аналіз можливостей системи дистанційного навчання Збройних Сил України показав, що до її складу входять підсистеми нормативно-правового забезпечення; організаційного забезпечення; науково-методичного забезпечення; інформаційно-телекомунікаційного забезпечення; математичного та програмного забезпечення; матеріально-технічне забезпечення; кадрове забезпечення; фінансово-економічного забезпечення.

Аналізуючи розглянутий матеріал, можемо зробити висновки, що дистанційне навчання, впевнено займає свої позиції в освітній системі нашої країни. Рівень розвитку дистанційного навчання як в Україні, так і в більшості країн світу визначається соціально-економічними показниками та станом динаміки інформаційно-комунікаційних технологій. Запроваджуючи дистанційне навчання, кожний заклад обирає свій шлях і модель реалізації. Виділимо основні завдання сучасного етапу розвитку системи дистанційної освіти ЗС України:

- усвідомлення керівниками ВВНЗ, професорсько-викладацьким складом і широкою педагогічною спільнотою доцільності, необхідності та можливості впровадження дистанційного навчання;
- удосконалення роботи створених національних, галузевих, регіональних місцевих підсистем дистанційної освіти;
- розробка навчально-методичних комплексів дистанційного навчання та їх сертифікація;
- створення локальних телекомунікаційних мереж з виходом до Інтернету навчальних закладів і формування їх Web-сайтів дистанційного навчання;
- підготовка кадрів для дистанційного навчання;
- формування експериментальних навчальних груп та їхнє дистанційне навчання.

УДК 623.438:539.3

**Ткачук М.А.**, д.т.н., професор, завідуючий кафедри “Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Грабовський А.В.**, к.т.н., с.н.с, старший науковий співробітник кафедри “Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин”, Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Ткачук М.М.**, к.т.н., старший науковий співробітник кафедри “Інформаційні технології і системи колісних та гусеничних машин імені О.О. Морозова” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Васильєв А.Ю.**, к.т.н., старший науковий співробітник кафедри “Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Прокопенко М.В.**, к.т.н., докторант кафедри “Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Серіков В.І.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник кафедри “Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин” Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”, **Рікунов О.М.**, старший викладач кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України, майор

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СТАНІВ В ЕЛЕМЕНТАХ БОЙОВИХ МАШИН**

Із метою забезпечення тактико-технічних характеристик (ТТХ) бойових броньованих машин (ББМ) розроблено комплекс математичних і чисельних моделей процесів і станів їх елементів задля підвищення рівня ТТХ цих машин. Зокрема, це стосується точності ведення вогню із малокаліберних автоматичних гармат (МАГ), якими оснащені легко броньовані бойові машини.

Крім того, також особливу увагу привертають процеси внутрішньої балістики гарматного озброєння ББМ, елементи систем підресорювання, високо обертові елементи двигунів для бронетехніки, бронекорпуси ББМ, контактуючі елементи гідروпередач для перспективних танкових трансмісій тощо.

Створений комплекс моделей базується на методі узагальненого параметричного моделювання. Це дає можливість інтегрувати узагальнені параметри у математичні та чисельні моделі, які базуються на системах диференціальних рівнянь Лагранжа II-го роду, теорії варіаційних нерівностей, теорії збурень тощо.

Дискретизація задач, що виникають, здійснюється на основі методів скінченних та граничних елементів. Для верифікації побудованих моделей залучаються результати експериментальних досліджень.

Основною перевагою створеного програмно-модельного комплексу є можливість безпосереднє варіювати технічні рішення, напряму пов'язуючи їх із ТТХ ББМ, які у результаті такого варіювання досягаються.

Отже, здійснено перехід від спеціальних засобів комп'ютерного моделювання до спеціалізованих. Це дає можливість перевести задачі, що розв'язуються у предметну область озброєння та військової техніки.

Із метою обґрунтування раціональних технічних рішень застосовуються алгоритми поліпшення технічних рішень шляхом цілеспрямованого варіювання узагальнених параметрів.

Здійснені розробки доцільно упроваджувати при створенні, модернізації та підготовці виробництва низки ББМ: бронетранспортери БТР-3Е, БТР-4, танки Булат та Оплот, елементи моторно-трансмісійних відділень танків різних типів, гідропередачі ГОП-900, танкової гармати типу КБА-3, бронекорпусів та бойових модулів із МАГ тощо.

УДК 355.65

**Товма Л.Ф.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри технічного та тилового забезпечення факультету логістики Національної академії Національної гвардії України

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ НГУ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

Питання продовольчого забезпечення військовослужбовців ЗС України було і залишається одним із найважливіших для підтримки належного рівня їх боєздатності. Із засобів масової інформації ми часто чуємо про запровадження тих чи інших інновацій з боку Міноборони, волонтерських організацій, проектного офісу реформ щодо покращення харчування військовослужбовців.

Аналіз показав, що питанню повноцінного харчування професій, які відносять до військової сфери, у спеціалізованій літературі приділялося мало уваги. Дослідження харчування підрозділів військових формувань у надзвичайних ситуаціях взагалі поодинокі.

Харчування військовослужбовців у польових умовах під час проведення ООС (АТО) передбачає триразовий режим харчування і відбувається за нормою №1 – загальновійськова або (у разі виконання завдань у відриві від пункту дислокації частини) за рахунок споживання норм №10 та №15. Поряд з тим, виконання службово-бойових і бойових завдань вносить корективи в режим харчування і воно стає інколи навіть одноразовим. Підходи до продовольчого забезпечення розроблялися більше 15 років тому і потребують удосконалення з урахуванням умов сучасності.

Постановою Кабінету Міністрів України № 1012 від 28.12.2016 р. внесено зміни до Постанови Кабінету Міністрів України № 426 від 29.03.2002 р., а саме: введено норму № 15 – добовий польовий набір продуктів, до складу якого входять готові до вживання страви, та добовий польовий набір продуктів посиленій, який відрізняється вмістом сухофруктів, шоколаду.

На відміну від норми №10, яка складається в основному з консервів м'ясних та м'ясорослинних, що відповідно до нормативних документів, можуть використовуватися як для приготування гарячих страв, так придатні й для споживання після розігрівання, норма №15 не є набором продуктів, оскільки це готові страви в реторт-упаковках. Відмічається зручність упаковки нового пайку, більша різноманітність страв та достатня кількість варіантів їх компонування. Це досить вагомий внесок у вдосконалення продовольчого забезпечення.

Але залишається проблемним питання повноцінності харчування. Наукові дослідження показали, що в організмі військовослужбовців, хто перебував у стресових ситуаціях, приймав участь у збройних конфліктах, ліквідував наслідки катастроф, наявний дефіцит мікро- та макроелементів, що викликає порушення обміну білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, призводить до розвитку цілого ряду різних захворювань. І як наслідок – зниження якості та обсягів виконання завдань, покладених на військові підрозділи.

Для удосконалення продовольчого забезпечення з метою запобігання негативного впливу екстремальних ситуацій на організм людини, необхідно використовувати харчові продукти із заданими функціональними властивостями, здатними збагатити раціон військовослужбовців поживними речовинами.

Найбільшу масову частку в нормах забезпечення складає хліб. Для формування нових функціонально-технологічних властивостей можна використовувати різноманітні харчові добавки: отримані з рослинної і тваринної сировини (продукти з насіння бобових, фруктові порошки, молочні продукти та ін.); отримані хімічним шляхом (антиоксиданти, синтетичні вітаміни); отримані шляхом мікробіологічного синтезу (ферментні препарати); отримані в результаті обробки природних матеріалів (модифікований крохмаль).

Великий інтерес у виробництві функціонального хлібу представляє харчова добавка “Маса для формування”, вироблена із безлускового ядра насіння соняшнику після віджиму олії та подрібнена до порошкоподібного стану. Цій харчовій добавці притаманний ряд властивостей: біологічна сумісність з живими організмами, спорідненість до білків, бактеріостатична дія, висока термостабільність. У харчових системах “Маса для формування” проявляє відновні, антиоксидантні, сорбційні, комплексоутворюючі, емульгуючі, вологоутримуючі, вологозв’язуючі властивості, а також може виступати як додаткове джерело повноцінного білку, хлорагенової кислоти, вітаміну Е та незамінних жирних кислот.

Виявлені властивості добавки “Маси для формування” дозволяють рекомендувати її для покращення функціонально-технологічних показників хлібу, що в свою чергу дозволить удосконалити продовольче забезпечення підрозділів НГУ на сучасному етапі.

УДК 355.54

**Троценко О.Я.**, старший науковий співробітник Наукового центру Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, **Жук О.В.**, викладач кафедри тактики загальновійськового факультету Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ В БОЙОВУ ПІДГОТОВКУ ВІЙСЬК**

На сучасному етапі розвитку Збройних Сил (ЗС) України актуальним стає питання підвищення якості і ефективності бойової підготовки, її інтенсифікація на основі правильного поєднання традиційних і інноваційних підходів, впровадження нових технічних засобів навчання (ТЗН), інформаційних технологій, використання в навчальному процесі сучасних способів навчання, ПЕОМ і комп’ютерних технологій, повчальних моделей бою і імітаторів стрільби і поразки. Світовий досвід показує, що

широке впровадження в практику бойової підготовки військових частин та підрозділів сучасних засобів і технологій навчання забезпечує значні переваги в підвищенні професійного рівня військовослужбовців, зростання навченості, бойової готовності і боєздатності з'єднань і військових частин.

При впровадженні сучасних технологій в бойову підготовку досягаються наступні результати: збільшується частка військовослужбовців, які пройшли навчання; скорочення термінів навчання і підвищення якості підготовки тих, хто навчається; досягнення високої готовності підрозділів до виконання навчально-бойових і бойових завдань.

При цьому забезпечується: максимальна об'єктивність контролю рівня підготовки військовослужбовців, підрозділів і органів управління; комплексна підготовка військовослужбовців, екіпажів (розрахунків), підрозділів, військових частин, органів управління з використанням сучасних комп'ютерних технологій в комплексі із застосуванням традиційних форм і методів навчання; вдосконалення навиків командирів і посадових осіб оперативного складу органів управління в роботі на місцевості при проведенні рекогносцировок і організації взаємодії, вирішенні інших завдань; ефективна підготовка підрозділів до бойових дій в складних умовах місцевості, в містах і населених пунктах; підвищення морально-психологічної стійкості особового складу в умовах обстановки, близької до реальної.

Крім того, використання комп'ютерів і тренажерів дозволяє вирішити і ряд інших завдань в системі бойової підготовки: По-перше, значно зростає інтенсивність заходів бойової підготовки. Так, є можливість по кілька разів провести тренування з усіма підрозділами, скоротивши кількість польових виходів. По-друге, тренажери і комп'ютери представляють унікальні можливості для проведення двосторонніх навчань з вибором будь-якого ймовірного противника. По-третє, широке впровадження комп'ютерних навчальних систем дозволяє значно поліпшити якість підготовки командирів, які в короткі терміни оволодівають навиками швидкого ухвалення правильних рішень. А також надають можливість проводити: тактичні навчання і тренування з використанням лазерних імітаторів стрільби і поразки; комп'ютерні вогневі і маневрені тренування, що проводяться на комп'ютерних полігонах і в класах.

Комп'ютеризація бойової підготовки дасть можливість знизити кількість особового складу, що залучається на навчання, озброєння і військової техніки, а також застосування сучасних ТЗН дозволить: істотно до 30 разів понизити вартість підготовки фахівців для дій при зброї; скоротити до 70 % витрати ресурсу дорогої техніки, а також палива і боєприпасів; скоротити терміни підготовки екіпажів і освоєння нової техніки приблизно у 6 разів; понизити аварійність техніки і підвищити безпеку її використання, особливо це важливо для авіації. Разом з цим досягаються високі результати в індивідуальній навченості особового складу.

Сучасні засоби навчання і тестування дозволять протягом 2-3 днів забезпечити "вхідний контроль" з основних дисциплін підготовки всіх військовослужбовців військової частини (підрозділу 1-2 дні) з реальним оцінюванням рівня їх підготовки.

Проведений аналіз навчального процесу у ВВНЗ (ВНЗ) показав, що впровадження у навчальний процес курсантів вищих ВВНЗ, ВНЗ нових форм та спеціальних методів навчання, в тому числі – активного та інтерактивного навчання із застосуванням комп'ютерних технологій з елементами імітаційного моделювання дасть можливість підвищити ефективність проведення занять, підвищити

інтенсивність і насиченість навчального процесу, надати тим, хто навчається більший об'єм знань умінь і навиків, підвищить інтерес до навчання та результативності засвоєння навчального матеріалу і буде сприяти формуванню, в свідомості кожного, алгоритмів успішно діяти в екстремальних умовах. Проте комп'ютерні форми підготовки мають і недоліки – це фактор відсутності реальної бойової обстановки. В зв'язку з цим застосування комп'ютерних форм підготовки не повинне замінювати реального польового навчання. Необхідно у процесі бойової підготовки уміло поєднувати ці форми навчання.

Отже, впровадження та застосування нових активних форм та методів навчання, створення умов підвищеного психологічного (емоційного) навантаження під час проведення занять з навчальних дисциплін бойової підготовки, шляхом моделювання екстремальних умов бою, буде сприяти формуванню у тих, хто навчається всебічної професійної підготовленості, належний рівень якої забезпечить здатність фахівців успішно виконувати завдання за призначенням та формувати у військового професіонала важливих якостей “офіцера – командира”, “офіцера – лідера”. Активне використання нових технічних засобів навчання та сучасних інформаційних технологій має стати пріоритетним напрямком для створення високоефективної системи бойової підготовки військових частин (підрозділів) ЗС України та курсантів ВВНЗ (ВНЗ).

УДК 355.4.49

**Фалько С.А.**, к.і.н., доцент, доцент кафедри тактики Національної академії Національної гвардії України

## **РОЛЬ ВОЄННО-ІСТОРИЧНИХ ЗНАНЬ В ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ ОФІЦЕРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Воєнна історія невід'ємна частина навчального процесу у вищих військових навчальних закладах України. Патріотизм українського офіцера не може ґрунтуватися виключно на законах та зобов'язаннях. Один з фундаментів становлення справжнього патріотизму – знання історії війська України та історії воєнного мистецтва. Ці знання – криниця мудрості еліти офіцерського корпусу будь-якої країни. Слід глибоко досліджувати сучасні події, набутий бойовий досвід під час проведення операцій на Сході України, пам'ятаючи про світовий воєнний досвід.

Наша мета полягає у пошуку нових підходів до опанування воєнно-історичних знань, розвитку професійної свідомості майбутніх офіцерів шляхом засвоєння воєнно-історичних прикладів та розуміння ролі особистості в організації дій за призначенням, що базується на виявленні співвідношення різних груп чинників, які запропоновано розглядати з позиції історичних аналогій.

Вирішальне значення для будування фундаменту професіоналізму та для організації навчального процесу, без сумніву є матеріали, якими користуються курсанти. За час існування незалежної держави у створенні навчальної бази у вигляді наукової літератури з воєнно-історичних дисциплін проведено велику роботу. Важливою функцією воєнно-історичної науки у будь-якій країні є вплив на формування світогляду майбутніх офіцерів. У зв'язку з цим виникає потреба вивчення воєнної історії взагалі та історії війська України зокрема. З одного боку, напрацьована значна навчальна база посібників для підготовки сучасних офіцерських

кадрів. Але, досі є певні труднощі викладання воєнної історії пов'язані з впливом різних джерел інформації.

На наш погляд нам цікавий канадський досвід. Воєнна теорія та воєнна історія – найважливіші аспекти військової освіти у Канаді. Оттава пропонує на початковому етапі підготовки курсанта звернути увагу на такі проблемні питання: спадщина і традиції збройних сил; еволюція військової думки; становлення національних збройних сил; історичні дослідження найбільших бойових операцій; історія заходів з придушення заворушень; вплив еволюції техніки на воєнне мистецтво. Далі, окремо вивчають питання: історія воєнного мистецтва; розвиток воєнного мистецтва у роки Першої і Другої світових війн; основні етапи в теорії воєнного мистецтва і ведення бойових дій у локальних війнах тощо. Остання частина курсу призначена – інтегрувати історичну свідомість і навички критичного мислення у процес самоосвіти і навчання майбутніх підлеглих. У цьому блоці простежується еволюція воєнного мистецтва і воєнної науки з наполеонівських часів до війн ХХІ ст. Основний акцент робиться на зміні характеру бойових дій у міру соціального політичного, економічного і техніко-технологічного розвитку держав. У центрі аналізу знаходяться причинно-наслідкові зв'язки, взаємозв'язок подій, оскільки війни розгортаються в часі, велика увага також приділяється оперативним аспектам та питанням тилового забезпечення, як вони відображені у воєнній історії, а також ролі суспільства у війні. По-друге, розглядається внесок окремих теоретиків (Клаузевіца, Сунь-Цзи, Мехена, Ліддела Гарту та ін.). На погляд колег Курсант повинен знати основні праці теоретиків, аналізувати їх головні ідеї та вивчати вплив цих ідей на військові питання. Завдяки такій роботі кожен курсант має дійти власних висновків стосовно основних проблем ведення війни і фундаментального характеру війн, наприклад, про співвідношення достоїнств наступу та оборони або про співвідношення матеріальних та моральних чинників. У цій частині поєднується вивчення ходу воєнних кампаній з вивченням політичних, економічних, соціальних і культурних чинників, що визначають військове будівництво. Крім того, вивчаються вплив розвитку техніки і технології на ведення бойових дій, а також формування моральних установок, міждержавні та національно-визвольні війни. Частина матеріалу присвячена національній спадщині та традиціям Збройних сил, характеру й інтенсивності війн та наслідкам розвитку техніки і технології для суспільства та ведення воєнних дій.

На нашу думку, необхідно збільшення кількості годин на вивчення цього напрямку воєнної науки і, погоджуючись з пропозицією західних колег, – поділ вивчення навчальної дисципліни на два етапи. На другому році навчання курсанти опановують першу частину курсу – “Історію війн”. На третьому році доцільно вивчати більш складну дисципліну – “Історію воєнного мистецтва”. Пропонується на цьому підґрунті створити синтез вітчизняної та світової воєнно-історичної науки – основу навчання курсантів нашої Академії.

Існують певні проблеми викладання матеріалу з огляду на сучасний рівень знань слід змінити підходи до форм та методів викладання зазначених вище дисциплін, доцільно використовувати неформальні форми занять, розвивати ініціативне мислення, заохочувати творчий підхід до вивчення матеріалів воєнної історії, ухилятися від шаблонних схем викладання.

Потрібно збільшити обсяг матеріалу, присвяченого сучасному досвіду війн кінця ХХ – початку ХХІ ст. Виділивши приклади боротьби за міста, звернути увагу на роль останніх технологій в організації бойових дій тощо.

Упевнене володіння знаннями воєнної історії сприяє формуванню професійних здібностей сучасного офіцера, таких, як: відданість вибраному життєвому шляху, незламний характер; креативне мислення; вміння подолати кризисні негаразди. Проте це стосується майбутнього офіцера, якщо він цікавиться походженням своєї професії, якщо викладання воєнної історії перетворюється у своєрідний культ виключно правильно вибраного шляху і підкріплено самостійним опануванням книжкового, відео-, аудіоматеріалу з воєнно-історичної тематики. Цей шлях розвиває у курсанта за певними професійними якостями, та впливає на формування певних компетентностей.

УДК 656.045

**Федоров А.В.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, майор

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МУЛЬТИЛАТЕРАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВЕДЕННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ**

На теперішній час, поряд з активними первинними радіолокаційними станціями (РЛС), в цивільній авіації для контролю повітряного простору використовують технологію мультилатерації (MLAT).

Важливим елементом ведення радіолокаційного контролю (РЛК) повітряного простору є визначення координат повітряного об'єкта (ПО). Застосування технології MLAT дозволяє вирішувати цю задачу з підвищеною точністю.

Аналіз існуючих тенденцій розвитку радіолокаційних засобів в системі контролю повітряного простору показав, що однією з основних тенденцій розвитку радіолокаційних засобів є комбінування переваг різних типів спостереження в системі ведення РЛК повітряного простору.

У теперішній час при здійсненні РЛК повітряної обстановки в зоні огляду РЛС знаходиться велика кількість ПО як цивільного так і військового призначення. Особливо це актуально при веденні сучасних гібридних війн, коли повітряні судна-порушники державного кордону можуть здійснювати мімікрію під цивільні ПО. Таким чином, у теперішній час виникає невідповідність між можливостями існуючих засобів радіолокації щодо ведення РЛК та вимогами щодо виявлення та видачі радіолокаційної інформації. Розв'язання зазначеної невідповідності потребує розробки нових альтернативних та нетрадиційних методів підвищення ефективності визначення координат ПО та ведення РЛК.

В світовій практиці у теперішній час існує декілька методів підвищення точності визначення координат ПО: використання енергій сторонніх джерел випромінювання; використання багатопозиційних систем радіолокації; використання інформації сторонніх джерел.

В якості стороннього джерела інформації запропоновано використання системи приймачів з застосуванням технології MLAT. В якості приймачів системи пропонується використовувати приймачі ADS-B, або ж можливе використання більш дешевих широкосмугових SDR-приймачів. Діапазон роботи таких приймачів від 24-1750МГц.



В порівнянні з сучасними радіолокаційними засобами данні про поточне положення ПО, що визначаються системою ADS-B, мають суттєво вищу точність через те, що координати ПО визначаються бортовим GPS навігатором.

Система представляє собою сукупність ідентичних приймачів, які розташовані визначеним чином. В основу роботи системи покладений різницево-далекомірний метод визначення координат ПО, які приймаються не менше як в трьох пунктах прийому, та визначенні ліній переміщення (ЛП) (гіперболи). Координати ПО відповідають координатам точки перетину ЛП.

Таким чином, розташувавши певну кількість приймальних станцій на території України, є можливість підвищення точності визначення координат ПО на будь-якій ділянці повітряного простору.

Враховуючи максимальну дальність дії приймачів ADS-B, що складає приблизно 400 км, можна отримувати дані від ПО, що не входять у повітряний простір України. З'являється можливість отримувати дані про ПО, що здійснюють польоти вздовж кордону України, не перетинаючи його. Використовуючи принцип технології MLAT, створивши необхідну геометрію розташування приймачів в зоні відповідальності радіотехнічних підрозділів, можна значно підвищити точність визначення координат ПО та підвищити живучість системи.

УДК 342.5(477)

**Форноляк В.М.**, к.психол.н., доцент кафедри “Боротьба з тероризмом та захист учасників кримінального судочинства” Національної академії Служби безпеки, підполковник

## **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ БОРОТЬБИ З ТЕРОРИЗМОМ В УКРАЇНІ**

Згідно з Конституцією – Україна є суверенною, незалежною, демократичною, соціальною, правовою державою, найвищою соціальною цінністю якої є людина, її життя та здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека. Проте, доводиться констатувати, що на сьогодні в державі є негативні явища, метою яких є посягання на проголошені Конституцією України цінності. Йдеться про тероризм – суспільно небезпечну діяльність, змістом якої є свідоме, цілеспрямоване застосування насильства шляхом захоплення заручників, підпалів, убивств, тортур, залякування населення та органів влади або вчинення інших посягань на життя чи здоров'я ні в чому не винних людей, погрози вчинення злочинних дій з метою досягнення злочинних цілей. З метою цього небезпечному явищу в Україні створена досить чітка й логічно обумовлена структура державних органів щодо організації та координування боротьби з тероризмом.

Ключовими суб'єктами протидії тероризму в Україні у системі вищих органів влади є Президент України, ВР України та КМ України. Визначальними напрямками діяльності Президента України у сфері протидії тероризму є діяльність, що спрямована на нормативно-правове забезпечення протидії тероризму в Україні, створення, ліквідацію, реорганізацію та здійснення керівництва відповідними суб'єктами боротьби з тероризмом.

ВР України як суб'єкт протидії тероризму реалізує функції, щодо нормативно-правового забезпечення боротьби з тероризмом в Україні, а також організовує

діяльність, щодо створення, ліквідації, реорганізації відповідних суб'єктів боротьби з тероризмом, а також контролю за їх діяльністю.

КМ України з метою протидії тероризму в Україні створює, ліквідовує, реорганізує відповідних суб'єктів боротьби з тероризмом, а також проводить координацію, контроль та скеровування їх діяльності; здійснює нормативно-правове забезпечення та контроль за виконанням законодавчих актів, зокрема пов'язаних із протидією тероризму; скеровує діяльність щодо забезпечення законності та недопущення протиправних посягань на інтереси людини й держави.

Суб'єкти боротьби з тероризмом у своїй діяльності, насамперед, керуються тими законами та іншими нормативно-правовими актами, що визначають їх місце в системі органів виконавчої влади. Їхня професійна діяльність, спрямована на протидію відповідним терористичним проявам, а саме виявлення та припинення терористичних діянь, затримання та арешт осіб, що вчинили такі діяння, притягнення їх до адміністративної чи кримінальної відповідальності, відшкодування шкоди потерпілим, а також визнання певних фактів, що мають юридичне значення, здійснюється суб'єктами боротьби з тероризмом у межах чинного законодавства.

АТЦ при СБ України з його Штабом, що реалізує загальнодержавну антитерористичну політику та міжвідомчі завдання з організації та координації боротьби з тероризмом переважно через функціонально зорієнтованих членів МКК, а також перших заступників керівників міністерств і відомств, визначених у законі як суб'єкти боротьби з тероризмом. Функціонують координаційні групи при регіональних органах СБУ зі створеними при них на позаштатній основі штабами. Розроблена система норм права, яка регулює діяльність названих інститутів на внутрішньодержавному та міжнародному рівнях. Антитерористична система, що створена в Україні, забезпечена гнучким й оперативним порядком сил і засобів, а також нормативно обґрунтованою схемою управління антитерористичними операціями.

Поряд з цим, подальше вдосконалення вітчизняної антитерористичної системи боротьби з тероризмом доцільно спрямувати в таких напрямках: оптимізації діяльності регіональних координаційних груп АТЦ при СБ України, компетенцією яких охоплюються завдання та функції боротьби з тероризмом, у напрямі посилення їхньої організаційно-управлінської складової; розширення прав державних органів, що є суб'єктами боротьби з тероризмом та їх правового врегулювання; періодичне уточнення завдань, функцій і повноважень суб'єктів боротьби з тероризмом, зокрема, в умовах кризових ситуацій, що загрожують національній безпеці тощо.

Висновок. Таким чином, суб'єкти боротьби з тероризмом у своїй діяльності керуються чітко визначеними законами та нормативно-правовими актами, що встановлюють їх місце в системі органів виконавчої влади, завдання, повноваження, структуру та порядок фінансування. Сукупність вищерозглянутих законодавчих та інших нормативно-правових актів, які тією чи іншою мірою спрямовані на запобігання та протидію тероризму в Україні, визначення суб'єктів боротьби з тероризмом та їх компетенції, визначення відповідальності за вчинення злочинів терористичної спрямованості чи врегулювання інших питань з цієї проблематики створює систему боротьби з тероризмом в Україні.

На нашу думку, організація взаємодії суб'єктів боротьби з тероризмом як між собою так і з іншими державними органами та громадськими інституціями повинна охоплювати наступні складові: визначення сил, опрацювання загального плану

діяльності суб'єктів; опрацювання завдань для кожної із сторін; визначення способів і засобів підтримання зв'язків між суб'єктами взаємодії; здійснення взаємоконтролю дій сторін і оцінку діяльності суб'єктів взаємодії.

В процесі тісної взаємодії суб'єкти боротьби з тероризмом спроможні вирішувати будь-які завдання щодо протидії тероризму. Проте успіх може бути досягнутий лише за умови належної організації взаємодії означених сил, що суттєво різняться специфікою повсякденно реалізованих функцій, принципами організаційної побудови, формами і методами роботи. При ефективній організації взаємодії суб'єктів боротьби з тероризмом суттєво підвищується результативність їхньої діяльності. Серед найбільш істотних наслідків взаємодії слід назвати: згуртованість об'єднаних сил, задіяних для досягнення визначеної мети; розширення масштабу дій, і збільшення їхнього впливу на стан оперативної обстановки.

Поряд з цим варто зауважити, що чинна нормативна база України, не закріплює чіткого механізму взаємодії суб'єктів боротьби з тероризмом. Нормативно-правове регулювання діяльності зазначених суб'єктів щодо взаємодії, дозволяє упорядкувати виникаючі між ними адміністративно-правові відносини, що сприяють найбільш об'єктивному віддзеркаленню питань протидії тероризму і дати оцінку діяльності антитерористичної системи. Відповідного законодавчого акту з питань взаємодії між суб'єктами боротьби з тероризмом немає, хоч нагальна потреба в ньому існує.

Поряд з цим зазначимо, що Закон України "Про боротьбу з тероризмом" не містить чіткого розмежування компетенції суб'єктів антитерористичної діяльності, що не відповідає загальним вимогам режимної організації й потребує вдосконалення. Враховуючи результати нашого дослідження, вважаємо необхідним внесення змін до Закону України "Про боротьбу з тероризмом". Зокрема, враховуючи, що Державна кримінально-виконавча служба України здійснює заходи щодо запобігання та припинення злочинів терористичної спрямованості виключно на об'єктах свого підпорядкування, тому віднесення цього органу державної влади до основних суб'єктів протидії тероризму є достатньо спірним питанням. З огляду на вказане, доцільно внести зміни до ст. 4 окресленого закону щодо віднесення Державного департаменту України з питань виконання покарань до органів, які залучаються в разі необхідності до протидії тероризму. Разом з тим, враховуючи важливість повноважень СЗР України для забезпечення національної безпеки України та протидії тероризму є всі підстави віднести цей орган державної влади до основних суб'єктів протидії тероризму.

На нашу думку, це дозволить вирішити проблеми взаємодії та координації діяльності у протидії тероризму, зосередити висококваліфікованих фахівців у розглядуваній сфері, підвищить ефективність та відповідальність суб'єктів антитерористичної діяльності щодо прийняття рішень та їх втілення у практичну діяльність.

Варто також наголосити, що з аналізу вивчених нормативно-правових актів України, що регулюють організацію і діяльність суб'єктів боротьби з тероризмом та особливості їх взаємодії, можна визначити основні напрями вдосконалення системи протидії тероризму в Україні, зокрема, щодо запобігання і попередження проявів тероризму, серед яких варто назвати: взаємопогодження законодавчих актів з питань протидії тероризму, усунення виявлених розбіжностей і недоліків; опрацювання погоджених проєктів нормативно-правових актів щодо формування єдиної державної політики протидії тероризму та її подальшої реалізації; періодичне уточнення

завдань, функцій і повноважень суб'єктів боротьби з тероризмом, зокрема, в умовах адміністративно-правових режимів під час збройних конфліктів; зміцнення функціональної спроможності суб'єктів боротьби з тероризмом, зокрема правоохоронних і розвідувальних органів.

УДК 378.147:[351.743:796](477)(045)

**Хацаюк О.В.**, заслужений тренер України, суддя НК з боротьби самбо, заступник начальника кафедри фізичної підготовки та спорту Національної академії Національної гвардії України, підполковник, **Курок О.І.**, д.і.н., професор, ректор Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

## **ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ, ПОКАЗНИКІВ ТА РІВНІВ СФОРМОВАНОСТІ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НГУ ДО ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ**

У відповідності до завдань покладених на Національну гвардію України військовослужбовці вище зазначеної силової структури приймають активну участь в бойових діях на сході України під час проведення Операції об'єднаних сил (ООС), охороні громадського порядку в регіонах України, а також в міжнародних операціях – у Місії Організації Об'єднаних Націй (ООН) зі стабілізації у Демократичній Республіці Конго, в Місії ООН у Південному Судані та у складі Сил ООН з підтримання миру на Кіпрі та виконують інші службово-бойові завдання за призначенням.

Вище зазначене вимагає від військовослужбовців Національної гвардії України (НГУ) та інших силових структур високої фізичної підготовленості, адже без необхідного рівня розвитку фізичних якостей та військово-прикладних навичок неможливо виконати завдання за призначенням.

Фізична готовність – це фізичний стан військовослужбовця, який забезпечує високу його працездатність під час виконання завдань за призначенням, що характеризується необхідним фізичним розвитком, функціональним станом організму, рівнем фізичної та спеціальної фізичної підготовленості. У свою чергу, високий рівень фізичного розвитку військовослужбовця забезпечує його стійкість до впливу несприятливих факторів службово-бойової діяльності. Викладене вище підкреслює важливість удосконалення системи фізичної підготовки військовослужбовців НГУ та робочої програми навчальної дисципліни “Спеціальна фізична підготовка” з підготовки майбутніх офіцерів – командирів взводів (груп) розвідки, спеціального призначення та командирів (начальників) інших структурних підрозділів.

Слід відмітити, що на сучасному етапі реформування силових структур України до стандартів НАТО, урахування досвіду бойових дій під час локальних війн, конфліктів та гібридної війни на сході України, рівень готовності до виконання завдань за призначенням військовослужбовців НГУ можливо забезпечити лише при достатньому розвитку всіх її складових та компонентів. Перевага в одному з-них неспроможна компенсувати недоліки у іншому. Крім цього, від рівня професійної підготовленості офіцерів НГУ, їхнього вміння швидко та вірно орієнтуватись у складних умовах службово-бойової діяльності, приймати виважені рішення – значною мірою залежить успіх виконання завдань за призначенням підлеглим

особовим складом. Тому важливість якісної організації професійної освіти майбутніх офіцерів НГУ в умовах навчання у вищому військовому навчальному закладі являється очевидною, а визначення необхідних критеріїв, показників, рівнів, ступенів та інших важливих складових, які формують готовність майбутніх офіцерів НГУ до виконання завдань за призначенням являється актуальним напрямом наукових досліджень.

УДК 623.396

**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

### **БАГАТОПОЗИЦІЙНА ПАСИВНА СИСТЕМА ПРИЙМАЧІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Однією із серйозних загроз внутрішній безпеці держави є застосування незаконними збройними організаціями (терористами, повстанцями, активістами тощо) малорозмірних безпілотних літальних апаратів (БпЛА) для здійснення атак по об'єктах критичної інфраструктури, по місцях великого скупчення людей, для здійснення замахів на важливих політичних діячів.

За допомогою БпЛА можуть здійснювались спроби деструктивного впливу на військові об'єкти із використанням запалювальних та вибухових пристроїв. При цьому, у теперішній час відсутні спеціалізовані системи комплексної протидії таким БпЛА, а наявні сили та засоби протиповітряної оборони підрозділів охорони обмежені можливості по виявленню та знищенню таких повітряних об'єктів.

В роботі проаналізовано основні способи виявлення БпЛА підрозділами Національної гвардії України. Встановлено, що найбільш ефективним методом виявлення БпЛА є їх візуальне спостереження.

Для спостереження за повітряним простором підрозділи Національної гвардії обладнуються постами повітряного (візуального) спостереження. Але ефективність виявлення повітряних об'єктів класу БпЛА існуючими засобами виявлення є низькою. Для підвищення ефективності виявлення БпЛА засобами підрозділів Національної гвардії запропоновано метод виявлення за допомогою системи пасивних приймачів, які розташовані один від одного на визначеній відстані.

Інформація такої системи пасивних приймачів може використовуватись у якості додаткової до інформації існуючих засобів розвідки або як інформація від окремої пасивної системи розвідки.

В запропонованій системі пасивної радіолокації визначення кутових координат повітряних об'єктів проводиться відомими методами пеленгації. Розглянуті кутомірний, різницево-далекомірний та кутомірно-різницево-далекомірний методи визначення координат повітряних об'єктів. Проаналізовані їх переваги та недоліки. Проведено порівняльну оцінку потенційної точності визначення координат повітряних об'єктів кутомірним, різницево-далекомірним та кутомірно-різницево-далекомірним методами.

В якості основного метод визначення координат цілей обрано різницево-далекомірний метод. Встановлено, що метод дозволяє використовувати як імпульсні, так і безперервні сигнали, в тому числі й шумові та шумоподібні.

Метод найбільш ефективний у випадках, коли для обчислення різниці ходу сигналів до прийомних позицій застосовується кореляційна обробка, при якій вид сигналу не має значення.

У подальших дослідженнях необхідно розглянути основні джерела інформації для запропонованої пасивної багатопозиційної системи приймачів, їх тактико-технічні характеристики та визначити, на яких частотах повинні працювати приймачі запропонованої системи пасивної радіолокації.

УДК 330.111.66:316.422

**Чердниченко О.Ю.**, к.е.н., доцент, професор кафедри “Правові засади державної безпеки” Інституту підготовки юридичних кадрів для СБ України Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого; доцент кафедри “Фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту” Харківського національного університету міського господарства імені О. Бекетова

### **НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ КОРУПЦІЙНИХ ПРОЯВІВ НА СТАН ОБ’ЄКТІВ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ, ІНШИХ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДЕРЖАВИ**

Соціологічні дослідження свідчать про зростання довіри суспільства до Збройних Сил України (ЗСУ), інших військових формувань та структур військово-промислового комплексу (ВПК), що залучені до розробки нових зразків озброєння, або задіяні у виробництві та модернізації військової техніки. З позитивом у суспільстві сприймаються інфраструктурні проекти та дії щодо модернізації (розбудови) цих об’єктів. В той же час, нажаль більшість новаторських проектів залишається саме проектами та не втілюються в життя, а окремі позитивні досягнення в оборонній сфері чи в галузях військово-промислового комплексу їх на рівень кращих світових стандартів, ефективно модернізувати і т.ін. За оцінками фахівців з протидії корупції це негативне явище проникло вже і до таких інституцій як ЗСУ (насамперед структур тилового забезпечення), інших військових формувань, підприємств і установ ВПК, де раніше прояви корупції були значно нижче чим в органах влади та управління, контролюючих чи правоохоронних органах, судах. Причому, нажаль, зниження рівня корупційних ризиків на вищевказаних об’єктах так і залишається на рівні лише обговорення проблеми. Слід відмітити пряму залежність рівня корупції на об’єктах ВПК, структур тилового забезпечення ЗСУ, інших військових формувань і рівня їх захищеності та готовності протистояти викликам національній безпеці на сучасному етапі розвитку держави. Це стає можливим через: нецільове та неефективне використання бюджетних коштів, передбачених на потреби ЗСУ, інших військових формувань, об’єктів військово-промислового комплексу (наприклад: закупівля недоброякісних паливно-мастильних матеріалів, харчів, обмундирування, обладнання, використання для ремонтно-відновлювальних і регламентних робіт контрафактних запчастин і т.ін.); шахрайські дії посадових осіб військових формувань, структур ВПК (наприклад: закупівля відновленої та

модернізованої, вживаної техніки і обладнання з послідуною передачею користувачам під виглядом нової чи новоствореної); маніпуляції з вибором пріоритетних напрямків розвитку чи розбудови збройних сил та тилових структур, об'єктів ВПК (наприклад: закупівля, в тому числі надлишкова, автотранспортної техніки, або окремих її типів замість суден чи літаків); розробка та виробництва недосконалої техніки, за застарілими технологіями, втілення другорядних проектів як пріоритетних і т.ін.

На нашу думку, для виправлення ситуації в теперішній час складаються сприятливі умови, обумовлені не тільки відповідним запитом суспільства, а й бажанням (наявність політичної волі) представників оновленої законодавчої та виконавчої діяти. В той же час, дії нових керівників та посадовців повинні бути виваженими, обґрунтованими, а для їх реалізації доцільно залучити необхідну кількість фахівців, які раніше не були скомпрометовані та не є корумпованими. Вказане дозволить діяти професійно, уникнути руйнування діючої системи тилового забезпечення та організації виробництва, технологічної складової підприємств ВПК (якщо вона є дійсно ефективною). Крім того, за їх допомогою можна швидко і якісно провести аудит цих структур. Паралельно необхідно розробити та ввести в дію як нормативно-правові акти та і реальні, працюючі механізми їх реалізації.

УДК 623.6:519.852.33

**Чумак Б.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Кулагін К.К.**, кандидат технічних наук, доцент начальник відділу Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник, **Нос І.А.**, старший науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, підполковник, **Петрачков М.В.**, начальник групи полігонної служби управління бойової підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, підполковник

## **ОБґРУНТУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ**

Створення перспективних зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) не може бути здійсненим без ретельних і всебічних випробувань, які є основним джерелом достовірної інформації про хід розробки, досягнуті якісні характеристики та ступінь готовності зразка ОВТ до експлуатації у військах. У зв'язку з цим наявність сучасного випробувального полігону та ефективною системою полігонних випробувань є необхідною умовою для створення сучасної високотехнологічної армії та для забезпечення постійної підтримки і вдосконалення бойової готовності військ (сил).

На сьогоднішній день полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс (ПВОК) залишатися одним з основних інструментів об'єктивної оцінки тактико-технічних та льотно-технічних характеристик випробовуваного зразка озброєння в умовах, близьких до умов його реального застосування.

Авторами проаналізовані основні принципи системного підходу при проектуванні та створенні ПВОК. Показано, що при використанні системного підходу

на перший план виходять вивчення обстановки, в якій працюватиме ПВОК, дослідження завдань, що ставляться перед ПВОК, та забезпечення взаємодії з іншими підсистемами.

На основі єдиного підходу проведено розробку і наукове обґрунтування методологічних принципів побудови ПВОК. Показано, що ПВОК має забезпечувати досягнення основної мети випробувань - усесторонньої перевірки характеристик ОВТ і його елементів на відповідність тактико-технічним вимогам (ТТВ) Міністерства оборони України при забезпеченні заданого рівня безпеки. Він повинен мати доцільні (раціональні), тобто відповідні поставленій меті, практично корисні: структуру, характеристики та показники якості функціонування.

На основі аналізу системно-концептуальних основ і елементів методології формування оперативно-тактичних вимог, що висуваються до перспективних зразків озброєння і військової техніки розроблений критерій та виявлені показники якості функціонування інформаційно-вимірювальних систем ПВОК. Цей критерій та показники були враховані при обґрунтуванні загальних вимог до ПВОК, а також ТТВ до засобів зовнішньо-траєкторних вимірювань ПВОК перспективного випробувального полігону.

УДК 623.6:519.852.33

**Чумак Б.О.**, к.т.н., доцент, старший науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Ведмідь О.І.**, к.т.н., доцент провідний науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Квіткін К.П.**, науковий співробітник Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, **Рацкевич С.І.**, офіцер групи полігонної служби управління бойової підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, майор

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ ЗАСОБІВ ФІКСАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ ОБ'ЄКТИВНОГО КОНТРОЛЮ НА ПОЛІГОНІ**

Проведення навчань підрозділів зенітних ракетних військ (ЗРВ) з бойовими пусками (стрільбами) в процесі бойової підготовки, а також випробувань зразків зенітного ракетного озброєння та військової техніки Повітряних Сил Збройних Сил України викликає необхідність дослідження проблем визначення необхідного рівня інформаційно-вимірювального забезпечення, у тому числі інформацією об'єктивного контролю (ІОК) дій (бойової роботи) обслуги та функціонування озброєння і військової техніки Повітряних Сил, усіх ланок управління, що задіяні при цьому і зацікавлених споживачів.

Проблеми, пов'язані з перспективами розвитку Державного випробувального полігону Збройних Сил України, передбачають розвиток прискореними темпами його експериментально-випробувальної бази та інфраструктури.

В даний час і доступному для огляду майбутньому засоби фіксації інформації об'єктивного контролю дій (бойової роботи) обслуги та функціонування зразків техніки і озброєння будуть залишатися одним з основних інструментів об'єктивної оцінки льотно-технічних характеристик (ЛТХ) випробовуваного зразка озброєння.



Авторами розглянуті проблемні питання щодо застосування полігонного вимірювально-обчислювального комплексу та його засобів в системі полігонних випробувань як однієї з основних складових експериментально-випробувальної бази полігонного випробувального комплексу, яка забезпечує постачання основного обсягу щодо ІОК. При обґрунтуванні можливих шляхів створення нових (модернізації існуючих) засобів фіксації ІОК та формуванні вимог до них висловлено, що на етапі дальньої перспективи (2020-2025 рр.) реалізація вимог до перспективних засобів і комплексів повинна здійснюватися переважно застосуванням засобів перспективних радіоелектронних систем (РЕС) і уніфікованих багатодіапазонних високоефективних приймальних (передавальних) антен, а також сучасної системи обробки інформації.

Оскільки в даний час основними проблемами при забезпеченні полігонних випробувань зразків ОВТ, що розробляються і модернізованих, обумовлені низьким технічним рівнем засобів забезпечення випробувань або їх відсутністю, розроблені рекомендації по розвитку та вдосконаленню цих засобів, а також засобів радіоелектронної боротьби, засобів об'єктивного контролю ЗРВ, радіотехнічних військ тощо. При цьому особлива увага звернута на вдосконалення засобів траєкторних вимірювань, а саме: розробку багатоканальних мобільних радіолокаційних засобів траєкторних і сигнальних вимірювань з використанням фазованих антенних решіток, що дозволяють проводити вимірювання в будь-яких кліматичних і метеорологічних умовах.

В якості найбільш перспективних напрямів розвитку РЕС як джерел ІОК автори вважають напрями, пов'язані з фотонікою, що визнана технологією первинної необхідності для розвинених держав світу, а також з лазерними локаційними системами, що дозволяють відображувати 3D картину – ладарів, які є інформаційно-вимірювальними оптико-електронними системами нового покоління.

УДК 358.4 : 656.7

**Шило С.Г.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Борозенець І.О.**, к.т.н., викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Дмітрієв О.М.**, к.т.н., завідувач кафедри Кіровоградської льотної академії НАУ

## **ПІДХІД ДО ПОДАННЯ ЗНАТЬ ПРО СИТУАЦІЇ ОБСТАНОВКИ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

В якості основи пропонується обрати комбіновану модель формалізації знань, що дозволяє використати переваги апарату системи цільових установок та апарату обчислення предикатів першого порядку. Для переходу від розрізненого опису властивостей предметної області на природній мові або за допомогою системи аксіом до єдиної формалізованої моделі знань про неї пропонується ітераційно використовувати багатоетапну процедуру формалізації знань. Для підвищення описових можливостей розробленого методу та врахування ізоморфності морфізмів запропоновано процедуру інтерпретації модальних знань.

Запропонований апарат дозволяє подати формалізовані описи наступних складових, що входять до процесу оцінки ситуацій обстановки: об'єднання різнорідних даних, що надходять від джерел інформації; виявлення типу ситуації, що склалася в межах зони відповідальності органу управління; класифікація ситуації

обстановки в повітряному просторі за ступенем небезпеки; проведення розпізнавання ступеня небезпеки ситуації обстановки і отримання кількісних оцінок, які характеризують їх; виявлення додаткових інформаційних ознак з наявних.

УДК 358.4 : 656.7

**Шило С.Г.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Борозенець І.О.**, к.т.н., викладач кафедри Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, **Дмітрієв О.М.**, к.т.н., завідувач кафедри Кіровоградської льотної академії НАУ

## **РОЗРОБКА МОДЕЛІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Пропонується підхід до розробки моделі функціональної діяльності оператора автоматизованої системи управління повітряним рухом на основі багаторівневої площинної моделі. Модель враховує обов'язкові етапи та дії операторів по оцінці обстановки що складається в зоні відповідальності. Запропоновано граф схему для опису подій, дій та переходів в процесі функціональної діяльності. Отримано аналітичні вирази, які пояснюють порядок отримання кількісних характеристик окремих складових моделі.

Запропонована модель дозволяє більш точно визначити структуру діяльності оператора, виділити основні матеріальні та нематеріальні сторони діяльності оператора. При цьому основні однотипні дії оператора виділяються в рамках єдиної площини і можуть бути піддані вивченню самостійно і відособлено і при подальшому уточненні характеристик діяльності знову можуть включатися в розроблювану модель. Наведена модель дозволяє реалізувати переваги методу поетапного моделювання як до всієї моделі в цілому, так і щодо кожної площини окремо. Це має в підсумку дозволити підвищити точність і адекватність побудови моделі діяльності оператора.

УДК 629.7.018:623.746-519:343.22 (043.3)

**Шинкарук О.М.**, д.т.н., професор, ректор Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, генерал-майор, **Бабій Ю.О.**, д.т.н., начальник докторантури Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, лейтенант, **Лисий М.І.**, д.т.н., доцент, професор кафедри інженерного забезпечення та технічних засобів охорони кордону Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, полковник, **Поліщук В.В.**, к.військ.н., старший викладач кафедри прикордонної служби Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, підполковник

## **АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ ДІЯЛЬНОСТІ**

Основна увага при виконанні перспективних планів створення безпілотних авіаційних комплексів (далі – БпАК) приділяється питанням виробництва і прийняття на озброєння малорозмірних безпілотних літальних апаратів (далі – БпЛА), що діють у

тактичній і оперативно-тактичній глибині. Водночас, для ведення повітряної розвідки, забезпечення дій оперативних груп, розробляються БпАК з великою дальністю дії. Низька собівартість як виробництва, так і експлуатації серійних БпАК, масове надходження їх у війська, а також мала вразливість від засобів протиповітряної оборони противника і збільшення радіуса їх дії дозволять найближчим часом значно розширити область застосування БпАК.

В сучасних виданнях проведено аналіз можливостей БпАК, розкрито коло основних завдань, які можна вирішувати безпіотною авіацією. Найбільший обсяг задач вирішується у Збройних Силах України (далі – ЗСУ), а саме:

- збирання інформації в кризових ситуаціях; цілевказання й керування вогнем;
- придушення протиповітряної оборони противника;
- оцінка результатів ударів, нанесених противникові;
- виявлення мін та мінних полів; радіаційна, хімічна та біологічна розвідка;
- протиракетна оборона, включаючи виявлення й знищення цілей;
- радіо- і радіотехнічна розвідка;
- створення перешкод радіо- і радіотехнічним засобам противника;
- ретрансляція повідомлень і даних;
- збирання метеорологічної інформації;
- нанесення ударів по наземних цілях (у перспективі – боротьба з повітряними цілями).

На сьогодні ЗСУ застосовують БпАК науково-виробничого підприємства “Атлон Авіа” (“Фурія”) і державного підприємства “Антонов” (“Горлиця”). При цьому, національна складова у виготовленні є доволі умовною та розмитою, оскільки все корисне навантаження та, можливо, програмне забезпечення є імпортними. Також застосовують БпАК “Лелека-100”, “Валькірія”, НАВК, “Мара-2м”. Більшість із них допущені до експлуатації у ЗСУ.

В результаті аналізу застосування безпіотної авіації у останніх збройних конфліктах спостерігається стійка тенденція до зростання використання саме тактичних БпЛА, призначених для вирішення завдань у зоні до 80 км. В ЗСУ здійснюється дослідна експлуатація відносно широкого парку БпЛА, що вказує на значне підвищення їхньої ролі під час виконання спеціальних завдань.

З усього кола задач, що можуть вирішуватися із застосуванням БпЛА, у зоні проведення операції об’єднаних сил вони виконують функції розвідки й спостереження та застосовуються в інтересах підготовки й ведення вогню артилерії й ракетних систем залпового вогню. Крім того, керівництвом незаконних збройних формувань і збройних формувань Російської Федерації на території України постійно проводяться розвідувальні заходи з використанням БпЛА тактичного класу з метою уточнення стану, складу та положення сил операції об’єднаних сил.

Перевагою застосування БпЛА є, в першу чергу, отримання інформації про об’єкти спостереження в реальному часі, що дає змогу оперативно, із залученням меншої кількості особового складу реагувати на зміни обстановки на державному кордоні. Також, такі засоби, в останній час, застосовують як носії боєприпасів для нанесення локального удару по об’єктах, для знищення подібних БпЛА. На відміну від Міністерства оборони України, у Державній прикордонній службі України (далі – ДПСУ) пріоритетними є рухомі об’єкти, також правопорушники, що здебільшого перетинають кордон у темний час доби. При цьому, обов’язковою умовою є отримання відеоданих у реальному часі, що необхідно враховувати до обґрунтування типу апаратури спостереження.

З наведеного вище можна зробити висновок про те, що на ДПСУ покладаються завдання щодо забезпечення недоторканності державного кордону та охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні, що, в свою чергу, є одним із основних завдань національної безпеки держави.

Фактично основна мета застосування БпЛА – це спостереження за місцевістю, за змінами інфраструктури, отримання розвідданих. На сьогоднішній день, перспективною моделлю моніторингу сухопутного кордону, слід вважати модель на основі радіоелектронного комплексу моніторингу (далі – РКМ), яка забезпечує первинне виявлення і розпізнавання правопорушника.

З метою підвищення ефективності охорони кордону ДПСУ проведено закупівлю БпЛА, які можуть застосовуватися у комплексі з РКМ (типу Системи оптико-електронного спостереження, Комплексу захисту і контролю державного кордону), що встановлені на ділянках південного і східного кордону України, відповідно. Початок формування парку тактичних БпЛА ДПСУ здійснено у 2016 році. Основу парку становлять комплекти БпЛАК-МП-1 «Spectator-M. До 2020 року згідно Концепції розвитку авіації ДПСУ України на період до 2030 року парк безпілотних засобів ДПСУ має становити 212 безпілотних авіаційних комплексів. Впровадження БпЛАК в охорону державного кордону України дозволить ефективно виявляти і затримувати ПП та потребує розробки науково-методичних основ щодо застосування БпЛА підрозділами охорони кордону.

УДК 623.418.2

**Яловега М.О.**, технік кафедри озброєння військ ППО Сухопутних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Борисенко К.В.**, старший викладач кафедри озброєння військ ППО Сухопутних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, **Наконечний О.А.**, к.т.н., доцент, доцент кафедри озброєння військ ППО Сухопутних військ Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ЗЕНІТНОЇ САМОХІДНОЇ УСТАНОВКИ В УМОВАХ ПІДРОЗДІЛІВ ППО СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

Найскладнішою і трудомісткою операцією під час ремонту зенітної самохідної установки (ЗСУ), як і будь-якої іншої радіоелектронної апаратури, є операція щодо локалізації несправностей. Практика технічної експлуатації показує, що ця операція займає (60-80)% загального часу ремонту ЗСУ. Це обумовлює застосування спеціального обладнання, контрольно-вимірювальної апаратури, інструкцій з пошуку несправностей складових частин ЗСУ та кваліфікованого персоналу. Все це обладнання постачається у вигляді машин ремонту і технічного обслуговування (МРТО) на певну кількість ЗСУ. Однак на практиці тільки на певну кількість ЗСУ передбачається МРТО, що ускладнює технічну діагностику стану ЗСУ, які виконують завдання у відриві від основного підрозділу. Виникає необхідність в спеціальному діагностичному обладнанні, що може транспортуватись у операторському відсіку і давати можливість екіпажу оперативно виявляти несправності функціональних компонентів і блоків ЗСУ.

Носіями діагностичної інформації функціональних компонентів і блоків ЗСУ можуть виступати вихідні напруги (сигнали), що виведені на контрольні роз'єми блоків. Кожен із

цих сигналів залежить від зовнішніх і внутрішніх факторів і характеризується певною сукупністю параметрів. Тому любі зміни, які відбуваються в апаратурі ЗСУ знаходять своє відображення в змінах вихідних сигналів контрольних роз'ємів.

Процес технічного діагностування складається із вимірювання та аналізу вихідних сигналів контрольних роз'ємів за допомогою універсального обладнання. Основою якого є діагностична плата, що дозволяє вимірювати напруги і сигнали блоків і вузлів ЗСУ, перетворювати їх в цифровий код і проводити порівняння із еталонними значеннями. Алгоритм аналізу конкретних блоків викладений у відповідних інструкціях із перевірки типових блоків ЗСУ. Відповідно цього алгоритму мікроконтроллер, що входить до складу діагностичної плати формує повідомлення щодо несправності складових частин блоку ЗСУ.

УДК 623.618.5

**Бокій В.Г.**, заступник Командувача Сухопутних військ ЗСУ, генерал-лейтенант, **Семененко О.М.**, д.військ.н., с.н.с., начальник управління ЦНДІ ЗСУ, полковник, **Водчиць О.Г.**, к.т.н., доцент, начальник відділу ЦНДІ ЗСУ, полковник

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО КОРИГУВАННЯ ПРОГРАМ РОЗВИТКУ СПРОМОЖНОСТЕЙ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ІЗ УРАХУВАННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇХ ВИКОНАННЯ ЗА ПОТОЧНІ ПЕРІОДИ**

Підвищення ефективності програм та планів розвитку ЗС України (ЗС) є однією з основних складових реалізації головної мети керівництва держави та ЗС України щодо подальшого оновлення ЗС у найближчій перспективі.

Аналіз результатів виконання Планів утримання та розвитку ЗС України (ПУР) та Державних програм розвитку ЗС України (ДПР) (далі – програм та планів) минулих періодів виявив досить низькі показники ефективності як виконання заходів програм (34–61%), так і фінансування їх (58–87%). Однією з головних причин таких результатів є недосконалість існуючих підходів щодо коригування планів розвитку ЗС України та практично повна відсутність коригування програм розвитку. Коригування планів розвитку ЗС України в більшості випадків відбувається в ручному режимі під визначені державою на рік обсяги забезпечення ЗС України. Під час такого коригування не повною мірою враховуються результати ефективності виконання заходів цих планів за минулий період, що створює передумови для неефективного розподілу коштів та нецільового їх використання на наступний плановий період.

Обґрунтоване коригування програм та планів розвитку ЗС України стає можливим тільки за умови розроблення методичного підходу до його проведення. У загальному вигляді вирішення завдань щодо підвищення ефективності програм та планів розвитку ЗС України можливо за умови комплексного удосконалення чотирьох головних складових механізму оборонного планування на рівні ЗС. Перша – якісне оцінювання ефективності результатів виконання заходів програм і планів за минулі періоди їхньої дії (методика оцінювання ефективності виконання заходів програм та планів розвитку ЗС України); друга – формування або коригування обґрунтованого переліку заходів, які повинні виконуватися в наступний t+1 плановий період; третя – розподіл виділених фінансових ресурсів на t+1 рік з урахуванням визначеного переліку заходів у програмах; четверта – розподіл обсягів невиконаних або недовиконаних заходів програм (планів) розвитку за

минулі періоди та коригування кінцевих і проміжних результатів виконання заходів, завдань та програм розвитку ЗС України в цілому.

Завдання щодо розподілу обсягів невиконаних або недовиконаних заходів пропонується вирішувати коригуванням програм розвитку ЗС України. Після узгодження плану (програми) на наступний  $t+1$  рік їх виконання з виділеними фінансовими ресурсами на поточний рік та визначення переліків основних і другорядних (R) заходів повинна відбутися процедура розподілу обсягів невиконаних або недовиконаних заходів за минулі роки програми за наступними  $t+n$  роками дії програми з урахуванням ефективності їх виконання протягом минулих років. У доповіді запропонований методичний підхід, який побудований на основі математичної моделі з використанням елементів теорії ймовірності, для визначення оцінки ймовірності виконання заходу в той чи інший рік дії програми, та методу динамічного програмування для оптимізації розподілу обсягів виконання заходів за роками до кінця дії програми. Така модель дозволяє коригувати показники виконання ДПР станом на  $t+n$  період її виконання та проводяться заходи щодо моніторингу відхилень у показниках виконання ДПР станом на  $t+n$  відносно початкових запланованих результатів.

УДК 623.618.5

**Назаркін В.М.**, заступник Командувача Сухопутних військ ЗСУ, генерал-лейтенант, **Семененко О.М.**, д.військ.н., с.н.с., начальник управління ЦНДІ ЗСУ, полковник, **Добровольський Ю.Б.**, к.т.н., начальник відділу ЦНДІ ЗСУ, підполковник

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМ ЇХ РОЗВИТКУ**

Одним з основних параметрів, які характеризують майбутній обрис Збройних Сил (ЗС) України, визначають умови утримання, стан і спроможності є їх чисельність. За поглядами науковців чисельність ЗС є вилученим із виробничої сфери людський ресурс, спрямований на забезпечення завдань у сфері оборони. Процедури визначення та вибору раціональної чисельності збройних сил, є найважливішою складовою стратегічного планування щодо подальшого розвитку держави в цілому за напрямом розподілу людських та економічних ресурсів країни. Головною метою такого розподілу є забезпечення достатнього рівня воєнної та економічної безпеки держави.

Сьогодні виділяють три основні підходи до визначення чисельності ЗС: законодавчий в більшості випадків за аналогією, або за поглядами політичного керівництва держави; економічний – від економічних можливостей держави побудований за принципами економії; необхідний – відповідно до завдань, що покладаються на ЗС України.

Сьогодні основними критеріями визначення варіанту чисельності ЗС України під час формування програм їх розвитку є показники здатності ЗС України визначеної чисельності виконувати поставлені завдання та вартості утримання особового складу ЗС визначеної чисельності. Хоча найбільш доцільним було використовувати воєнно-економічний критерій вибору раціональної чисельності ЗС України, який характеризує кількість отриманого ефекту від обраного  $i$ -го варіанту чисельності ЗС України на одиницю запланованих або витрачених ресурсів:

$$E_i = W_i / C_i,$$

де:  $E_i$  – ефективність  $i$ -го варіанту чисельності ЗС України щодо виконання досягнутого результату на одиницю витрачених фінансових ресурсів.

Незалежно від підходу до визначення чисельності, спочатку необхідно визначати пріоритети (воєнно-стратегічні завдання), а також економічні можливості держави. Наступним кроком повинні розраховуватися ресурси необхідні на утримання ЗС того чи іншого варіанту чисельності. Якщо ресурсні можливості є пріоритетним фактором у системі критеріїв (показників) обґрунтування чисельності ЗС України, тоді забезпечення розвитку держави планується за мінімального навантаження її економіки. Якщо пріоритет надається під час вибору раціональної чисельності ЗС України виконанню завдань ЗС України, тоді в якості головного фактору виступають показники ефективності виконання завдань обраними варіантами чисельності ЗС України.

Більшість держав світу в основу організаційного будівництва збройних сил та визначення їх чисельності покладають принцип первинності систем озброєння та військової техніки. Структура основного озброєння є головним фактором, якому підпорядковуються більшість параметрів збройних сил, у тому числі структура, склад, чисельність особового складу бойової складової та складової забезпечення, а також міжвидовий розподіл чисельності особового складу.

Світовий досвід свідчить про те, що у збройних силах переважної більшості держав світу співвідношення чисельності бойової складової до складової забезпечення складається на користь складової забезпечення. За різними джерелами у різних арміях це співвідношення становить приблизно 1 : 2,2. При цьому простежуються дві стійкі тенденції щодо підвищення можливостей засобів ураження без їх збільшення за рахунок підвищення якості та кількості засобів забезпечення та збільшення співвідношення чисельності особового складу на користь забезпечення за рахунок появи нових видів забезпечення (наприклад, кіберзахист, робота з місцевим населенням, психологічна реабілітація військовослужбовців тощо).

Сьогодні в умовах безпосереднього застосування частин та підрозділів ЗС України на сході країни в операції об'єднаних сил за вимогами керівництва держави обираний напрямок збільшення кількості бойових військових частин у своєму складі відносно частин забезпечення. Це призвело до значного збільшення частки чисельності бойового складу у загальній чисельності ЗС України. Усунення дисбалансу між частинами бойового складу та частинами забезпечення в Збройних Силах України є сьогодні актуальним завданням подальшого реформування ЗС України. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити методичний апарат, який дозволить ефективно вирішувати завдання визначення, обґрунтування та вибору раціональної чисельності ЗС України під час формування програм їх розвитку на середньо та довгострокову перспективу.

Основними складовими цього методичного апарату є: методика визначення варіантів чисельності ЗС України за сценаріями їх застосування; методика воєнно-економічного обґрунтування раціональної чисельності ЗС України із урахуванням економічних можливостей держави та методика обґрунтування раціонального співвідношення між чисельністю частин бойового складу та частин забезпечення.

**VIII ВСЕУКРАЇНСЬКА  
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 21.10.2019р. Формат паперу 60x84/16. Різограф  
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 7,81. Тираж 40 прим. Зам. №530

---

Редакційно-видавничий відділ НАНГУ  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 1840 від 10.06.2004р.  
Друкарня НАНГУ  
61001, м. Харків, пл. Захисників України, 3