

**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ВІЙСЬКОВА АКАДЕМІЯ (м. ОДЕСА)**

Заснований у 2014 році

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
Військової академії (м. Одеса)**



Технічні науки

Рекомендовано до друку та поширення
через мережу Інтернет Вченою радою
Військової академії (м. Одеса) (Протокол від
07.07.2015 №15)

Одеса
Видавництво Військової академії
2015

УДК 355
ББК 68
3-41

ISSN 2313-7509

Збірник наукових праць Військової академії (м. Одеса). – Одеса: ВА, 2015. – Вип. 1(3). – 164 с.

У збірнику наукових праць друкуються статті, спрямовані на висвітлення актуальних та дискусійних технічних проблем. Призначений для керівного складу, наукових та науково-педагогічних працівників, ад'юнктів, докторантів вищих навчальних закладів та науково-дослідних установ.

Занесений до Переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказом Міністра освіти і науки від 30.06.2015 №5-дск як наукове видання у галузі технічних наук, в якому можуть бути опубліковані основні результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук і доктора філософії.

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ №20707–10507Р від 12.03.2014 р.*

У разі передрукування матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

ВИДАЄТЬСЯ З 2014 року

Засновник:

Військова академія (м. Одеса)

Адреса редакції:

Україна, 65009, м. Одеса,
вул. Фонтанська дорога, 10

Е-mail редколегії:

zbirnyk.vaodessa@ukr.net

Інформаційний сайт академії:

www.vaodessa.org.ua

Інформаційний сайт Збірника:

http://zbirnyk.vaodessa.org.ua/

Телефони для контактів:

тел./факс (0482)*63-83-64,
тел. моб. (093)*769-80-29

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова – Кравчук О.І., к.т.н., с.н.с. (ВА, м. Одеса)

Заступник голови – Скачков В.В., д.т.н., проф.

Члени колегії:

Дем'янчук Б.О., д.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Миргород В.Ф., д.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Кнауб Л.В., д.т.н., проф. (ВА, м. Одеса)

Ковальчук В.В., д.ф.-м.н. (ОДЕКУ, м. Одеса)

Онищенко О.А., д.т.н., проф. (ОНМА, м. Одеса)

Братченко Г.Д., д.т.н., доц. (ОДАТРЯ, м. Одеса)

Ярош С.П., д.військ.н., доц. (ХУПС, м. Харків)

Кириленко В.А., д.військ.н., проф.

(НАДПСУ, м. Хмельницький)

Квасніков В.П., д.т.н., проф. (КНАУ, м. Київ)

Купінець Л.Є., д.е.н., проф. (ІПРЕЕД НАНУ, м. Одеса)

Красний Ю.П., д.ф.-м.н., проф. (ВА, м. Одеса)

Єфимчиков О.М., к.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Бачинський В.В., к.т.н., с.н.с. (ВА, м. Одеса)

Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с. (ВА, м. Одеса)

Ободовський А.С., к.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Масліч Н.Я., к.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Сергєєв О.Ю., к.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Головань В.Г., к.т.н., проф. (ВА, м. Одеса)

Григор'єв О.П., к.т.н., с.н.с. (ВА, м. Одеса)

Левченко А.О., к.т.н., доц. (ВА, м. Одеса)

Клименко В.В., к.т.н., с.н.с. (ВА, м. Одеса)

Відповідальний секретар – Попович В.І.

Наукові статті, які включені до Збірника наукових праць, пройшли рецензування. За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

ЗМІСТ

ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА

В.В. Бачинський, Ж.О. Хижняк, О.С. Шелейко МОЖЛИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	5
И.И. Гладких, Б.Б. Капочкин, В.Ю. Зорин О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОРБИТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУППИРОВКИ АЛЬТИМЕТРИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ	11
О.П. Григор'єв, В.К. Набок, С.С. Ковалішин МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПРОТИДІЇ БОЙОВИМ РОБОТОТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОТИВНИКА.....	19
Є.В. Рижов, О.М. Совгар, С.В. Давіденко, О.М. Зеленюх, В.О. Колесник ЗАСТОСУВАННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ КОМПЛЕКСНОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ УРАЖЕННЯ ЦІЛЕЙ (MILES).....	27
В.В. Ткаченко, О.М. Журавський ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПОСТАНОВКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ АЕРОЗОЛЬНИХ ЗАВІС БОЙОВИМИ БРОНЬОВАНИМИ МАШИНАМИ	32

**МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК
В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

В.М. Оленєв, М.В. Оленєв, О.П. Бовкун МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТЕЙ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ З ДОСТАВКИ ЗАСОБІВ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	39
Р.В. Колчин ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПОСТАВЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ.....	45

**ЗАГАЛЬНОНАУКОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ
ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

М.Б. Капочкіна, В.Ю. Зорін ГІДРОДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЯК СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ ГІДРООПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА.....	49
О. Lupalenko, BRIGADE COMBAT TEAMS OF THE US ARMY.....	54
О.І. Біленко, П.В. Пістряк, Ю.О. Белашов ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КРАТНОСТІ ОПТИЧНОГО ПРИЦІЛУ НА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ ЦІЛІ СНАЙПЕРОМ.....	60
І.А. Черниш, О.В. Кобзар, Б.Л. Якутович, В.М. Симоненков ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНОЇ БАЗИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	68

Ю.А. Максименко АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНОЇ СИСТЕМИ РАДІОУПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІД ТИМЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК УПРАВЛІННЯ	75
Д.А. Бухал, О.Ю. Коркін ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗВ'ЯЗНОСТІ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ДІЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА	81
О.М. Семененко, О.І. Кравчук, В.Б. Добровольський, О.В. Юрченко ЩОДО ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ВИТРАТ НА ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВУ ТЕХНІКУ ЗА ЕТАПАМИ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ	87
В.М. Ярмолюк, М.В. Фелько, Ж.О. Хижняк ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШРУТУ ТА ПРОФІЛЮ ПОЛЬОТУ КОМПЛЕКСІВ БПЛА ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ОПЕРАТИВНОГО (БОЙОВОГО) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	96
ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ І СТАНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРОФЕСІОНАЛА	
В.Й. Тещук ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ – ШЛЯХ ДО ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ.....	103
Д.П. Полозенко ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ГИРЬОВИМ СПОРТОМ НА ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ТА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ	106
О.Д. Тарасенко ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ЕЛІТИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «УКРАЇНСЬКА МОВА (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)»....	112
НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ	
О.В. Дубов, Я.О. Дубов ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРОДЖЕНЬ ТА ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ПІД ЧАС ОБОРОНИ МОРСЬКИХ ПРИБЕРЕЖНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	120
О.В. Кобзар, С.В. Мазовська ОКРЕМІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ МОРСЬКОЇ ФАУНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ТА РАДІО (КОДО-) ПРИЙМАЛЬНО-ПЕРЕДАВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В ІНТЕРЕСАХ ЗАВДАНЬ, ЯКІ ВИКОНУЮТЬ ВМС ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	133
О.М. Семененко, В.В. Луханін, О.Г. Водчиць, Ю.Б. Добровольський ЩОДО ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТА ВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	145
А.В. Королюк, О.В. Королюк НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	155

ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВА ТЕХНІКА

УДК 667.613.3

В.В. Бачинський к.т.н., с.н.с.

Ж.О. Хижняк

О.С. Шелейко

Військова академія (м. Одеса), Україна

МОЖЛИВОСТІ СПЕЦІАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У статті проведено аналіз існуючих і перспективних покриттів для підвищення живучості озброєння і військової техніки. Розглянуті в статті матеріали в майбутньому посядуть гідне місце у переліку спеціальних матеріалів, які будуть застосовуватися при розробці нових зразків озброєння. У роботі також наведені результати наукових робіт, проведені співробітниками Військової академії.

Ключові слова: живучість, покриття, матеріали, ОВТ, захист.

Постановка проблеми

Розвиток засобів збройної боротьби, зміна форм та способів бойового застосування військ, прийняття нових військово-стратегічних концепцій в значній мірі підсилюють увагу військово-політичного керівництва провідних країн світу до питань розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), а саме, підвищення живучості ОВТ.

Сьогодні вже розроблені і тривають розробки матеріалів, про які військові могли тільки мріяти. Сталь і пластик скоро поступляться місцем новим революційним матеріалам – водовідштовхуючим, теплонепроникним і фантастично міцним. Вони будуть дешевшими, міцнішими, кращими, якіснішими в усіх відношеннях. У даній статті розглянуті основні напрямки розвитку матеріалів для спеціальних покриттів, які підвищують живучість ОВТ, а також власні розробки з питань розвитку ОВТ.

Виклад основного матеріалу

Сплави з ефектом пам'яті форми. Сплави запам'ятовують форму матеріалу, яка була до нагрівання. До таких сплавів відноситься нитинол, до складу якого входить 60% нікелю і 40% титану. Якщо деталь деформувати в нагрітому стані і зафіксувати її до охолодження, то ця деталь запам'ятовує форму. Якщо в холодному стані цю деталь деформувати, а потім нагріти, то форма відновлюється. Якщо, як показано на рис. 1, дріт закрутити в спіраль за високої температури і випрямити за низької, то під час повторного нагрівання дріт знову самовільно закрутиться в спіраль.

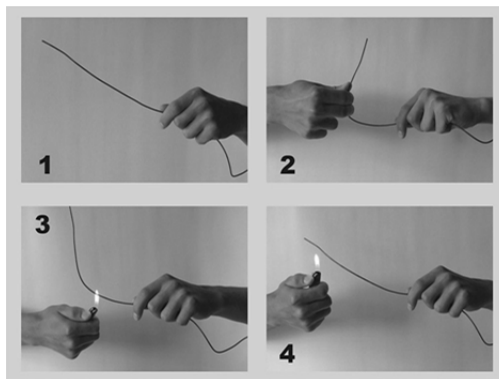


Рис. 1 - Сплави з ефектом пам'яті форми

Аерогель

Аерогель, який ще називають «замороженим димом», добувається в процесі надкритичного сушіння рідких гелів з алюмінію, хрому, оксиду олова або вуглецю. На 99,8% аерогель складається з порожнього простору, що робить його напівпрозорим. У аерогелів неймовірна площа поверхні внутрішніх фрактальних структур – кубик аерогелю з гранню в один дюйм має внутрішньою площею, еквівалентну футбольному полю.

Найбільш досконалими є кварцеві аерогелі, які у 500 разів поступаються за щільністю воді і в 1,5 рази – повітрю. Аерогель здатний витримати навантаження в 2000 разів більше власної ваги. Крихітний блок (2,5 г) прозорого аерогелю може утримувати цеглину вагою 2,5 кг. Аерогель на основі графена – найлегший матеріал у світі. Аерогель мало не кращий на сьогодні теплоізолятор, який застосовується як в скафандрах NASA, так і в куртках для альпіністів, товщиною всього 4 мм. Ще одна його дивовижна властивість – здатність абсорбувати речовини в 900 разів більше власної ваги. Всього 3,5 кг аерогелю можуть абсорбувати тонну нафти, що розлилася.

Вуглецеві нанотрубки

Вуглецеві нанотрубки - найжорсткіший і найміцніший матеріал у світі з високими електронними характеристиками. Питома щільність вуглецевих нанотрубок – 48,000 кН·м/кг, такою щільністю не може похвалитись навіть високовуглецева сталь (154 кН·м/кг), в 300 разів міцніше сталі. В майбутньому захисне покриття з нанотрубок на основі вуглецю дасть можливість кораблям і літакам цілком нейтралізувати роботу радарів і повністю стати невидимими для противника.

Покриття з нанотрубок перетворювали рельєф танка в абсолютно чорну і рівну поверхню, невидиму на чорному фоні. При цьому весь цей нанотрубковий «чорний ліс» не розсіював і не відображав світло. Покриття практично в повному обсязі поглинає широкий спектр випромінювань, починаючи від радіохвиль і закінчуючи ультрафіолетовими променями.

Це покриття здатне поглинати велику частину енергії променя лазера, при цьому не руйнуючись і не дозволяючи руйнуватися предмету, який ними захищається. Крім того, це покриття є ефективним засобом захисту від бойових лазерів. Аналіз зібраних даних показав, що покриття успішно поглинуло 97,5% енергії променя лазера і без руйнування витримало рівень енергії в 15 Квт на квадратний сантиметр поверхні.

Метаматеріали

Дані покриття, здатні набувати своїх властивостей від структури, а не складу. Метаматеріали використовувались для створення мікрохвильових плащів-невидимок, двовимірних плащів-невидимок і матеріалів з незвичайними оптичними властивостями (рис. 2). Такий камуфляж буде корисним для розвідувальних підрозділів та їх бойової техніки, а також може врятувати життя пілотів, вимушених катапультиуватись на ворожій території.



Рис. 2 – Зразок покриття із метаматеріалів

Електронна тканина

В даний час ведеться розробка альтернативних методів носіння комп'ютерів, і якщо найближчим часом ми побачимо хіба що окуляри і годинник, скоро схеми будуть вшиті безпосередньо в те, що ми одягаємо. Адже чудово говорити з кимось по телефону, просто підносячи руку до вуха. Можливості електронного одягу безмежні. Його відмінною рисою стане можливість безперервного відтворення статичного зображення або відео. Коли електронна тканина отримає належного розвитку, більшість сьогоденних гаджетів, наприклад, телефон і плеєр – можуть бути вбудовані в одяг. У такому разі досить буде змахнути рукою, щоб активувати мобільний зв'язок, а потім розмовляти за допомогою мікрофону, що вбудовано, наприклад, в лацкан піджака. Американські військові розглядають можливість застосування електронної тканини для одягу екіпажів бойових машин.

Магнієві сплави

Для виробництва військових автомобілів доцільно використовувати магнієві сплави, що призведе до зменшення як ваги, так і витрат палива. Під час розрахунку економічної ефективності виявлено, що зменшення ваги майже до 50 фунтів (22,5 кг) підвищить економію витрат палива машини приблизно на 1%. Згідно звіту Ради із Захисту Природних Ресурсів (NRDC) цей 1% скорочень споживання палива машинами усю країною міг би зберегти 100,000 барелів нафти за день.

Аморфні метали

Аморфні метали (ще називаються металевими склом), складаються з металу з атомною неупорядкованою структурою. Вони можуть бути у два рази міцнішими сталі. Через неупорядковану структуру вони можуть розсіювати енергію удару ефективніше, ніж металеві кристали, у яких є слабкі місця. Військові давно «поклали око» на новий вид металу. Згідно їх розрахунків, зроблена з нього броня буде у декілька разів міцнішою тієї, що виробляють на сьогоднішній день.

Металева піна

Металева піна – це те, що отримується коли додати піноутворювач, порошкоподібний гідрид титану, в розплавленій алюміній, а потім дати йому остигнути (рис. 3). В результаті утворюється вкрай міцна субстанція, відносно легка, з 75-95 % порожнього простору. Дякуючи сприятливому співвідношенню міцності до ваги металеві піни були запропоновані як будівельний матеріал для космічних колоній. Деякі форми металевої піни настільки легкі, що плавають на воді, це робить їх відмінним засобом для будівництва плавучих міст.

В майбутньому металева піна може стати невід'ємною частиною військового машинобудування, а також використовуватись у виробництві металокераміки. Матеріал ідеально підходить для створення великогабаритних надзвичайно міцних конструкцій – іншого матеріалу, який здатний забезпечити таке співвідношення міцності і ваги, людство ще не винайшло.

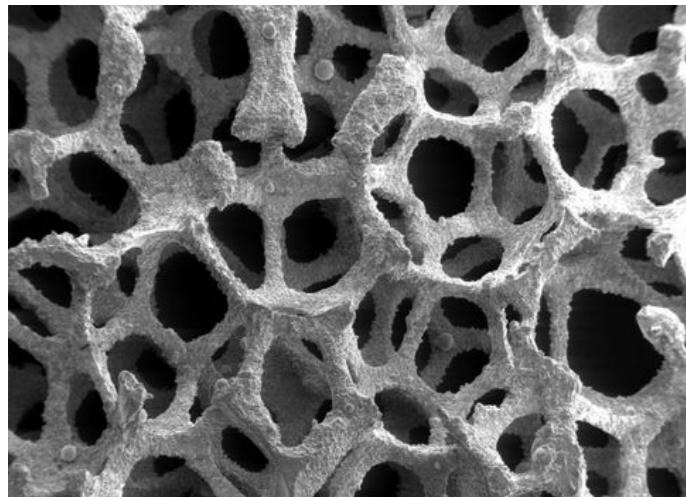


Рис. 3 – Зразок металевої піни

Прозорий алюміній

Метал, який у три рази міцніший за сталь, і при цьому прозорий, – вже реальність. Перші зразки були отримані німецькими вченими з Лабораторії фізики Фраунгофера (рис. 4). Технологія його виготовлення полягає у спіканні найдрібніших частинок алюмінію за дуже високих температур. Вчені пророкують прозору алюмінію велике майбутнє. Висока міцність і прозорість можуть стати в нагоді під час будівництва хмарочосів і літальних апаратів. Космічні агентства також виявляють велику зацікавленість до нового матеріалу, в перспективі він може широко застосовуватись у випадку будівництва космічних станцій, знімаючи обмеження щодо площі ілюмінаторів, яке сьогодні накладається характеристиками міцності скла. Військові планують використовувати як ілюмінатори бойових машин.



Рис. 4 – Зразок прозорого алюмінію

Рідка броня

Російські військові створили новий тип захисту – так звана рідка броня. Застосування рідкої броні дозволить без збільшення основних параметрів якісно покращити захист військової техніки, дасть новий поштовх до оснащення армії сучасним озброєнням.

Водовідштовхувальні покриття

Reactive Surfaces (Остін, штат Техас) відкрив свій новий завод з виробництва біо-домішок в лакофарбові матеріали для військової техніки. Після використання даного покриття поверхня військового транспортного засобу буде швидко очищатися від великої кількості фосфорорганічних нейротоксинів. Це, у першу чергу, скорочує працевитрати і мінімізує витрати часу.

Термостійкі покриття

Мінпромторг РФ замовив розробку емалі, що характеризується високим ступенем міцності і термостійкості. Емаль витримуватиме температуру до 200 С. Нова емаль забезпечить меншу помітність військової техніки для тепловізорів. Крім того, вона дозволить захистити корпус техніки від дії ультрафіолетового випромінювання, сонячного світла, миючих засобів, ПММ і рідин, які не замерзають.

Маскувальні покриття

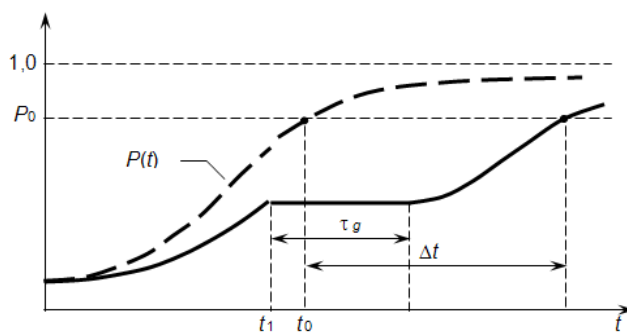
Конструкторське бюро з машинобудування ім. А.А. Морозова (ХКБМ) і вчені радіофізичного факультету Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна розробили маскувальну мережу для танків «Оплот». Індивідуальна маскувальна мережа на відстані понад 500 метрів робить танк непомітними для людського ока, а всі види електромагнітного випромінювання, за допомогою яких можна виявити танк і навести на нього протитанкові ракети, послаблюються не менше ніж в 10 разів. З того ж матеріалу виготовлений захист і для особового складу - солдати теж стали невидимими.

Військова академія має власні розробки з підвищення живучості.

Захисно-акумуляючі покриття

Співробітниками академії були створені захисно-акумуляючі покриття, які здатні безповоротно поглинати отруйні речовини та тривалий час утримувати їх в покритті. Була запропонована нова технологія щодо комплексного захисту ОБТ за рахунок превентивного нанесення на їх поверхні нових покриттів, плівка яких здатна безповоротно поглинати отруйні речовини. Були обґрунтовані вимоги до компонентів лакофарбових покриттів ОБТ і принципи надання їм властивостей безповоротного поглинання отруйних речовин, реалізація яких забезпечує безпечну експлуатацію об'єктів ОБТ екіпажами і обслугою при застосуванні отруйних речовин. Під час розробки цього покриття були враховані особливості ОБТ, побажання експлуатаційників зробити надійний і порівняно недорогий захист металу на можливо більш тривалий термін. Дане покриття, за рахунок утвореної системи капілярів, дозволяє надійно утримувати у своєму обсязі полімерної матриці значну кількість отруйної речовини.

Проведені дослідження показали, що за наявності у противника хімічної зброї, необхідність нанесення пористого захисного покриття на об'єкти ОБТ (насамперед танки, БМП, БТР) виникає, практично, для усіх бойових частин. Застосування цих покриттів для танкового озброєння в умовах впливу отруйних речовин сприяє зростанню ефективності бойового застосування танкового озброєння в реальній ситуації приблизно в 1,6 рази, а для ракетно-артилерійського озброєння – в 2 рази у зв'язку зі зменшенням часу на проведення дегазації. Дане покриття захищено двома патентами на винахід.



τ_g - час, який витрачено на дегазацію ОБТ при виході із зони зараження; t_1 - час початку дегазації

Рис. 5 – Ефективність бойового застосування ОБТ при веденні дій в умовах хімічного зараження з нанесеним пористим захисним покриттям

Спеціальні захисні покриття для протидії високоточній зброї

Результати досліджень, які проводилися у ВА, показали, що застосування маскувальних покриттів є ефективним способом приховування ОБТ, військових об'єктів від засобів розвідки.

Розроблене маскувальне покриття (рис. 6) згідно отриманих оцінок та практичних експериментів, є зручним, надійним, ефективним засобом приховування об'єктів сухопутних військ, яке дозволяє за короткий час забезпечити збереження їх живучості та боєздатності в умовах застосування високоточної та звичайної зброї, і при цьому понести низькі матеріальні витрати.

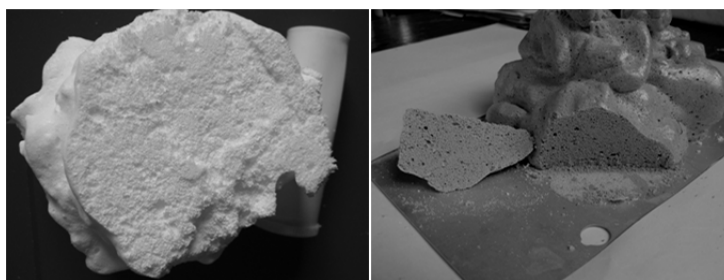


Рис. 6 – Фрагмент маскувального покриття

Запропонована модель маскувального покриття на основі хімічної піни може застосовуватися для маскування об'єктів ОБТ у разі використання противником різних методів виявлення, у тому числі за допомогою тепловізійних засобів, в основу дії яких покладено виявлення цілі (об'єкту) за тепловим контрастом об'єкта і фону (місцевості), в межах якого об'єкт розташовується. Дане покриття захищено шістьма патентами на винахід.

Розроблені склади при спінюванні повітрям отримують капілярно-пористу структуру, яка швидко твердіє, у вигляд пінки. Висока стабільність затверділої структури дозволяє застосовувати піну як маскувальне покриття протягом тривалого часу, який вимірюється тижнями і більше.

Маскувальне покриття може бути легко нанесене на поверхню будь-якого складу і форми, за необхідності нанесене покриття може бути легко видалене з поверхні.

Висновки

Таким чином в статті показані основні напрямки розвитку покриттів для підвищення живучості ОБТ. На сьогоднішній день перспективні покриття майбутнього поки що не відкриті. Однак, нові комп'ютерні моделі дозволяють вченим і інженерам передбачати і навіть діагностувати переваги і недоліки новостворюваних покриттів, що може прискорити темп розвитку цих проектів і інновацій.

Список використаних джерел

1. Бачинський В.В., Цехмістер Д.А. *Защита авиационной техники лакокрасочными покрытиями / Тези виступу на 8 науковій конференції ХУПС. – Харків: ХУПС, 2012. – С. 282-283*

2. *Звіт про НДР «Периметр» (заключний) «Удосконалення підготовки та застосування підрозділів і частин РХБ захисту у міжнародних миротворчих операціях»/ НЦБЗСВ при ВІ ОНПУ – Одеса, 2008. – 102 с.*

Рецензент: Толстой В.І., к.військ.н., доц., Військова академія (м. Одеса)

ВОЗМОЖНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

В.В. Бачинский, Ж.А. Хижняк, Е.С. Шелейко

В статье проведен анализ существующих и перспективных покрытий для повышения живучести вооружения и военной техники. Рассмотренные в статье материалы в будущем займут достойное место в перечне специальных материалов, которые будут применяться при разработке новых образцов вооружения. В статье также приведены результаты научных работ, проведенные сотрудниками Военной академии.

Ключевые слова: живучесть, покрытие, материалы, ОБТ, защита.

POSSIBILITIES OF THE SPECIAL COVERAGES ARE FOR INCREASE OF VITALITY OF ARMS AND MILITARY EQUIPMENT

V. Bachinskyi, Zh. Khizhnyak, O. Sheleiko

The analysis of existent and perspective coverages for the increase of vitality of arms and military technique is observed in the article. The materials considered in the article in the future will take the deserving place in the list of the special materials which will be used at development of new standards of armament. The results of the advanced studies, conducted the employees of the Military academy, are also shown in the article.

Keywords: vitality, coverage, materials, arms and military equipment, defence.

УДК 656.212.5: 581.3

И.И. Гладких, д.т.н., проф.

Б.Б. Капочкин, к.геол.н.

В.Ю. Зорин

Научно-исследовательский центр Вооруженных Сил Украины «Государственный океанариум», г. Одесса, Украина

О ПОВЫШЕНИИ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОРБИТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУППИРОВКИ АЛЬТИМЕТРИЧЕСКИХ СПУТНИКОВ

Выполнены расчеты поправок для уточнения орбитальных характеристик спутниковых группировок укомплектованных альтиметрами. Повышение точности измерений топографии морской поверхности приводит к повышению точности расчета морских течений, что в свою очередь повышает эффективность проведения морских поисково-спасательных работ.

Ключевые слова: *альтиметр, орбитальная ошибка, динамическая топография, проливы, поисково-спасательные работы.*

Постановка проблемы

Определение топографии поверхности Мирового океана с использованием спутниковой альтиметрии выполняется с использованием радиолокационных методов. Процесс измерений, выполняемых в оперативном режиме, включает измерение высоты спутника над морской поверхностью относительно прогнозируемой высоты орбиты спутника. К погрешностям измерений относят влияние атмосферы на прохождение радиосигнала, наличие волн на морской поверхности, приводящих к изменению формы отраженного сигнала, влияние поля атмосферного давления инструментальные, неопределенность формы геоида, ошибки измерительного комплекса.

Спутниковые группировки, укомплектованные альтиметрами запущены на квазикруговые орбиты с орбитальным расстоянием от 600 до 1500 км [4]. Для получения оперативной информации о топографии морской поверхности каждые 6-8 часов осуществляется оперативный прогноз высоты орбиты спутника. Структура базы данных спутниковой альтиметрии включает модели геоцентрического определения координат и ошибки их определения.

Окончательный вариант данных об орбитальных характеристиках спутника формируется спустя 1-2 месяца после измерения. Уточнение орбитальных характеристик выполняется по данным вектора положения спутника, полученного с наземных лазерных станций слежения. Непосредственно во время выполнения измерений орбитальная ошибка достигает 20-30 см, что не позволяет использовать оперативные данные для получения достоверной информации. В результате введения поправок, через 1-2 месяца орбитальная ошибка снижается до 2,5 см. На рис. 1 приведены данные о точности орбитальных характеристик альтиметров, установленных на разных спутниках.

Уточненные данные, к сожалению, не имеют оперативной ценности.

На рис. 2 приведены треки различных спутников в Азово-Черноморском регионе.

Влияние точности определения орбитальных характеристик спутников на определение наклона уровня с проливе может быть абсолютной и относительной. При определении наклона морской поверхности в проливе путем анализа данных разных спутников, запущенных в соответствии с различными программами, с отличающимися орбитами, целесообразно проводить, опираясь на величину абсолютной погрешности. При интерпретации данных одного спутника и того же спутника, но полученных на разных витках, также целесообразно проводить, опираясь на величину абсолютной погрешности. Только в случае интерпретации данных измерений топографии морской

поверхности полученных во время измерений на одном витке спутника, можно оперировать относительными погрешностями и получать достаточно точные сравнения изменения уровня с обеих сторон пролива. Пример таких измерений показан на рис. 3 [4].

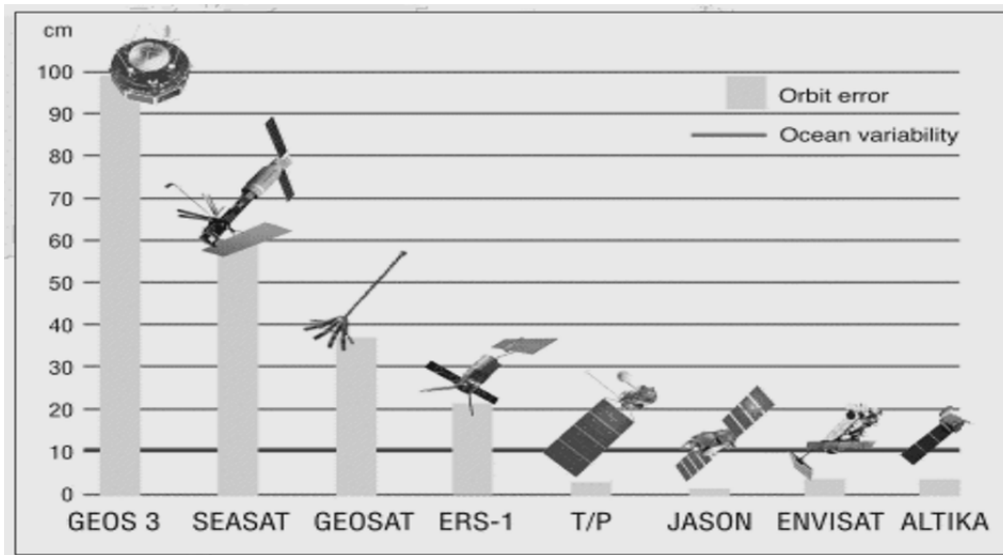
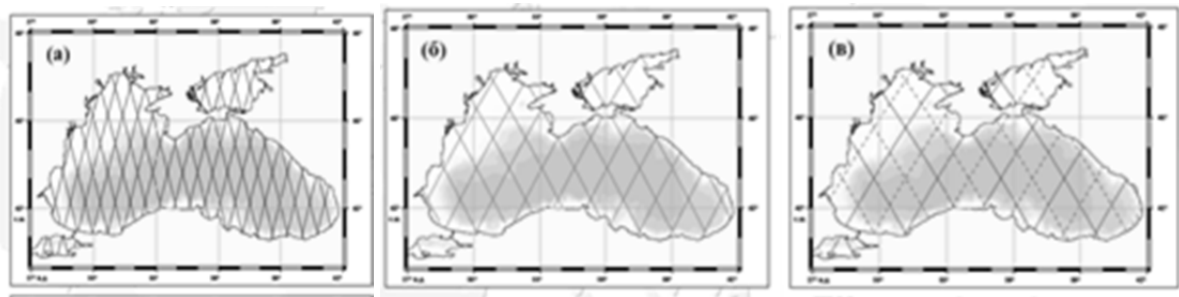
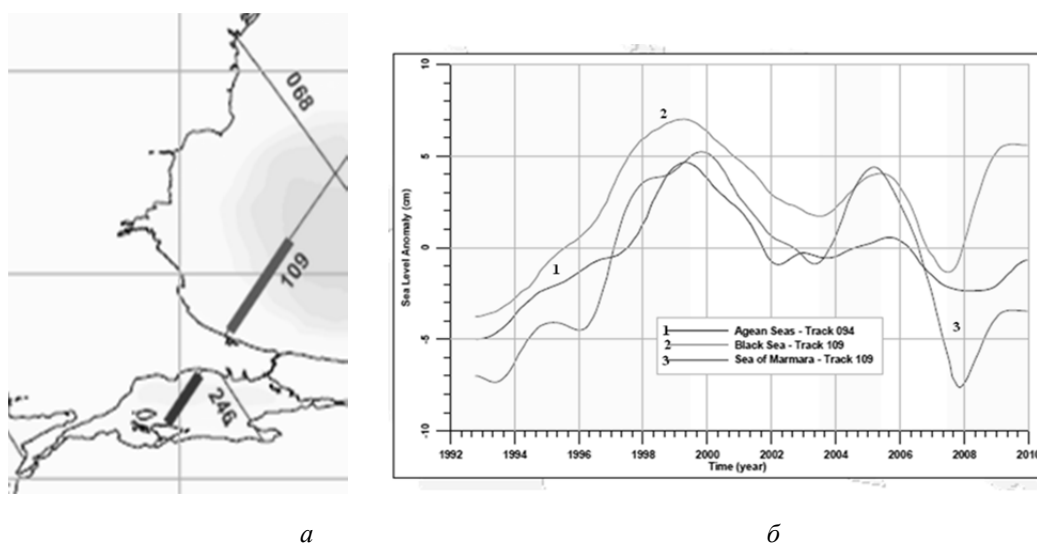


Рис. 1 – Значения орбитальных ошибок для различных спутниковых комплексов [4]



а- ERS-1/2, ENVISAT (35 суток), б- GEOSAT, GEO-1 (17 суток) в – Jason 1/2 (10 суток)

Рис. 2 – Расположение в акватории Черного и Азовского морей треков спутников [4]



а – на 109 треке; б – результаты изменений уровня во времени

Рис. 3 – Результаты измерения уровня с Черноморской и Мрамороморской сторон пролива Босфор по данным проекта Jason 1/2, полученным с дискретностью 10 суток [4]

Результаты получены на одном треке, в связи с чем относительная погрешность позволяет измерять относительные наклоны уровня с более высокой точностью. За 18-летний период уровень моря со стороны Черного моря, как правило был выше. Только в 2005 году наклон уровня практически не фиксировался. Максимальные превышения уровня с Черноморской стороны фиксируются после 2008 г и составляют 7-8 см.

Рассматриваемые перепады уровня влияют на водообмен в проливе, вызывая дополнительные к градиентным, вариации скоростей течений. Как известно, черноморское течение распространяется в проливе Босфор по поверхности у Европейского берега пролива, в то время как мрамороморское течение распространяется у дна и прижимается к азиатскому берегу пролива. Таким образом в проливе формируются высокие пространственные градиенты течений, существуют зоны резкой смены направления течения, что формирует исключительно неблагоприятную навигационную обстановку.

Анализ последних достижений и публикаций

Спутниковые группировки, использующие геоцентрическую систему координат WGS-84, отождествляют геометрический центр Земли с её центром масс, что возможно лишь теоретически. Амплитуды смещения центра масс изучены недостаточно. Так, например в 2001 году геодезическими методами была исследована новая глобальная годовая мода изменений формы Земли [1]. Установлено, что Северное полушарие в марте сжимается за счет расширения Южного полушария. В августе сжимается Южное полушарие. Годовая мода деформаций в марте формирует эффект опускания поверхности геоида на 3 мм в районе Северного полюса, а экваториальное смещение на север составляет 1,5 мм. Траекторный момент нагрузки в виде большого круга, пересекающего континенты достигает $6,9 \cdot 10^{22}$ кг * м вблизи Северного полюса зимой. Это соответствует обмену масс между полушариями $1 \pm 0,2 \cdot 10^{16}$ кг.

В морской навигации спутниковая альтиметрия важна для фиксации наклонов морской поверхности, по значениям которых рассчитывают морские течения. В навигационном плане, наиболее важна информация о течениях в узкостях и проливах. Для ВМС Украины расчеты течений в Керченском проливе и проливе Босфор имеют важное значение. В этих проливах соединяются моря с различными водобалансовыми характеристиками, формирующими наклон уровня поверхности. Кроме этого наклоны уровня создаются сгонно-нагонными ветрами. Течения, формируемые наклонами уровня поверхности, в проливах накладываются на стабильно существующие градиентные течения, обусловленные существующими в проливах градиентами плотности морской воды. Определение наклонов морской поверхности с использованием спутниковой альтиметрии составляет основу метода определения динамической топографии. Наклоны уровня (динамическая топография) в Керченском и Босфорском проливах используются для расчета течений, что исключительно важно для успешного оперативного обеспечения навигации, а иногда и для успешного выполнения поисково-спасательных работ. В качестве примера можно привести события в Керченском проливе 10–11 ноября 2007. В результате шторма танкер «Волгонетфь-139» разломился и затонул, в результате чего произошел разлив нефти, суда «Вольногорск» «Нахичевань» «Ковель», перевозившие серу так же затонули в проливе. Общий объем разлитых нефтепродуктов: 1300 тонн мазута, 2300 тонн смазочных материалов, 25 тонн дизельного топлива. На дне пролива оказалось 5 тыс. т. серы. Не обошлось и без человеческих жертв [2].

Наблюдения за уровнем моря по обе стороны пролива осуществляется контактными методами на береговых постах и с использованием спутниковых технологий. Достоверность данных контактных измерений не может считаться удовлетворительной в связи с неопределенностью геодинамической составляющей, вызываемой вертикальными движениями уровнемерного пункта. Техническое решение данной проблемы состоит в укомплектовании уровнемерного пункта комплексом GPS измерителей, фиксирующих геодинамическую составляющую измерений уровня моря. Однако это не

решает указанную проблему в полном объеме. Существующие ограничения связаны с невыясненной точностью внутрисуточного масштаба GPS измерений в связи с несовершенством учета приливов в твёрдом теле Земли, амплитуда которых может достигать 70 см [3].

Альтернативой контактными измерениями уровня моря являются спутниковые альтиметрические изменения.

Постановка задачи

Цель исследования – повышение точности измерения топографии уровенной поверхности океана путем уточнения прогнозных оценок орбитальных характеристик группировки альтиметрических спутников.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: оценить погрешность прогнозирования орбитальных характеристик альтиметрических спутников, использующих геоцентрическую систему координат WGS-84, определить необходимую для решения навигационных задач точность альтиметрических измерений топографии уровенной поверхности, предложить техническое решение по минимизации систематических погрешностей прогнозирования орбитальных характеристик альтиметрических спутников.

Изложение основного материала исследований

Базовыми положениями в вычислении поправок к орбитальным характеристикам альтиметрических спутников были результаты комплексного изучения прибрежных и альтиметрических измерений уровня в Черном море. Данные для расчетов заимствованы из открытой международной базы данных [5]. В работе [6] на основании данных измерений уровня в Одесском заливе спутниковыми альтиметрическими методами и измерениями уровня на гидрометеорологической станции Одесса-порт были изучены различия спектральных характеристик временных рядов, полученных разными методами. Отличия состоят в том, что спутниковые альтиметрические данные включают гармонику с периодом 305 суток, а контактные прибрежные измерения эту гармонику не фиксируют. Причины данного эффекта требуют объяснения. Контактные измерения, по определению, фиксируют как изменения уровня моря, так и изменения положения суши, относительно уровня моря. Из этого следует, что во временном ряде контактных измерений уровня моря должны присутствовать все гармоники, измеренные альтиметрическими методами, в том числе и гармонику с периодом 305 суток. Если эта гармоника не проявлена в спектре береговых измерений уровня моря, значит она или по амплитуде меньше точности измерений прибрежных измерений (менее 1 см), или она не существует. В работе [6], наличие периодичности 305 суток подтверждено результатами обработки временных рядов измерения уровня моря в 11 точках, расположенных в местах пересечения треков альтиметрических спутников, где точность измерений существенно выше обычной. Изменения топографии уровенной поверхности Черного моря были рассмотрены за двадцатилетний временной промежуток, с 29.09.1992 по 07.08.2002 г.

Для уточнения характеристик периодической составляющей 305 суток изменчивости колебаний уровня Черноморского региона нами были выполнены дополнительные расчеты. Нами были предприняты меры для минимизации влияния аномалий абсолютной динамической топографии на данные измерений. Наиболее корректно расчеты по данным в точке, где положение средне климатической динамической поверхности равно «0». Такая точка имеет координаты 43° с.ш. и 30° в.д. [7]. По данным измерений уровня моря в этой точке был рассчитан энергетический спектр и подтверждено наличие гармоники с периодом 305 суток. В результате расчета интегрированной периодограммы подтверждена статистическая значимость выявленной гармоники. Методом узкополосной фильтрации выделена исследуемая гармоника рис. 4.

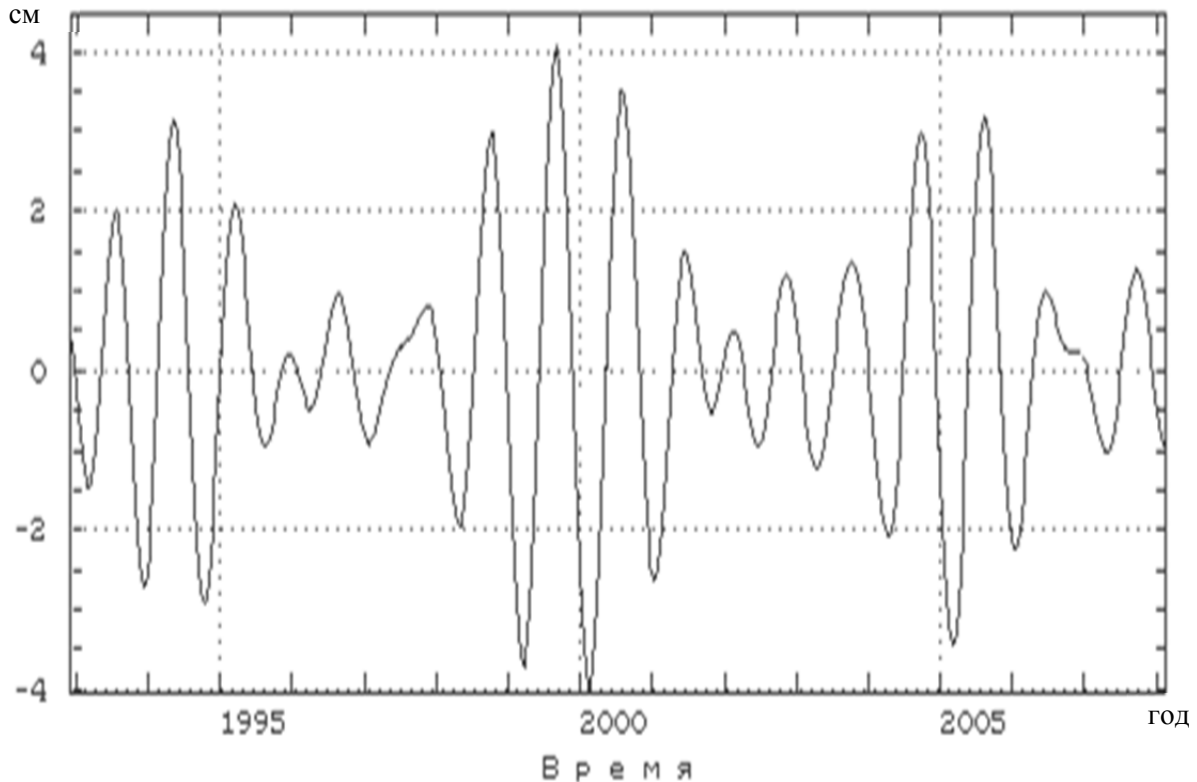
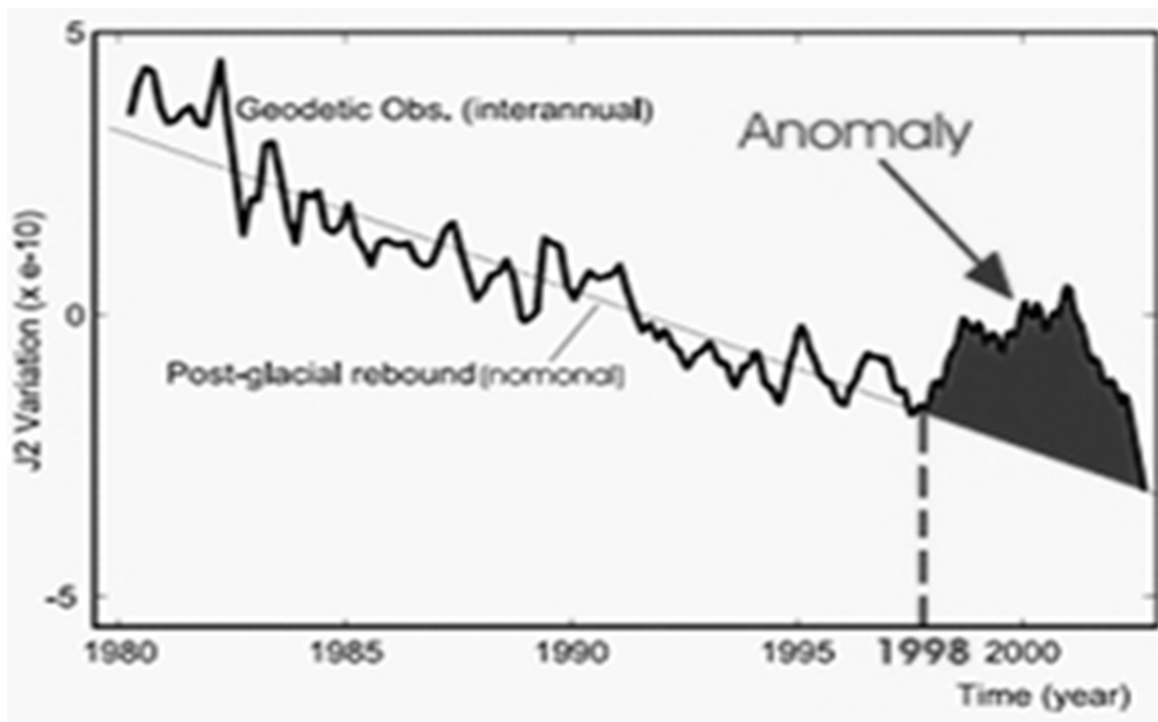


Рис. 4 – Результаты узкополосной фильтрации временного ряда данных изменения уровня Черного моря, измеренного альтиметрическими методами в точке с координатами 43° с.ш. и 30° в.д.

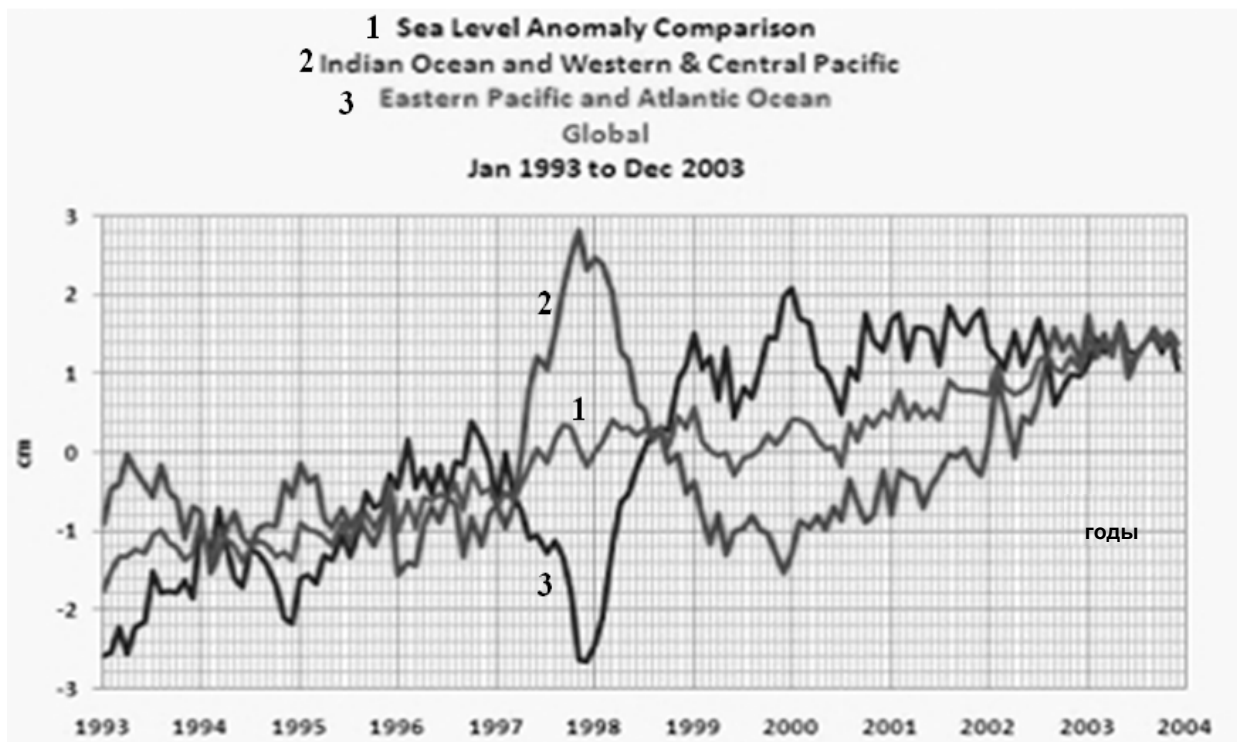
Показано, что амплитуда колебаний может достигать 8 см. Из этого сделан вывод о том, что колебания уровня с такой амплитудой не могли не быть зафиксированы прибрежными измерениями. Это значит, что возможная природа полученных результатов – это отклонение центра масс от геометрического центра Земли. Полученный временной ряд соответствующих отклонений представляет собой ряд орбитальных поправок, которые возможно вводить в оперативном режиме не дожидаясь результатов данных наземных лазерных станций слежения.

С целью проверки достоверности существования сантиметровых отклонений центра масс от геометрического центра в геоцентрической системе WGS-84 были привлечены данные изменения значений коэффициента J_2 (изменения параметра сплюснутости Земли) [8]. В 1998 году было зафиксировано изменение тенденции сплюснутости Земли и при неизменном среднеглобальном уровне Мирового океана альтиметрические данные показали синхронизированное вздымание уровня в восточной части Тихого океана и в Атлантическом океане и соответственное опускание поверхности океана с другой стороны Земли (рис. 5).

Можно предположить, что беспрецедентные за историю наблюдений изменения формы Земли в 1998 году, которые сопровождалась аномалиями её динамических характеристик – скачкообразным увеличением угловой скорости вращения Земли [9] могли сопровождаться смещением центра масс относительно геометрического центра Земли. Нет достоверной информации о том, что спутниковые данные, приведенные на рис. 5 б не подтверждены контактными измерениями, по этой причине гипотетически могут быть рассмотрены как результат изменения орбитальных характеристик спутников, использующих геоцентрическую систему координат WGS-84. Если это так, то результаты измерений, показанные на рис. 5 а – это смещение на 3 см центра масс. Таким образом есть основания предполагать наличие сантиметровых ошибок определения орбитальных характеристик в связи с изменением центра масс Земли в 1998 г. во время аномальных изменений формы Земли и угловой скорости её вращения.



a



б

a – изменения во времени значений коэффициента J_2 , б – изменения во времени среднеглобального уровня океана и отдельных его секторов

Рис. 5 – Синхронизированное вздымание уровня в восточной части Тихого и Атлантического океанов [8].

Выводы

Выполнены результаты исследований, направленные на повышение точности вычисления течений с использованием спутниковой альтиметрии. Исследована периодическая составляющая,

присутствующая в данных альтиметрических измерений топографии морской поверхности и не проявленная в данных измерений уровня моря на береговых пунктах. Показано, что амплитуда исследуемой гармоника значительно превышает точность измерения уровня моря на береговых пунктах. На основании этого выдвинуто предположение о том, что измеренная гармоника отражает смещение внутреннего центра масс «жидкого» эллипсоида вращения, которое не создает деформаций внешней твердой оболочки Земли.

Исследование выполнено на примере результатов измерений в районе пролива Босфор. Оценена амплитуда и периодичность амплитудной модуляции этой ошибки.

Перспективы дальнейших исследований

Для определения траектории смещения центра масс относительно геометрического центра Земли необходимо провести аналогичные дополнительные измерения в других географических районах.

Кроме этого установлено, что для периода 305 суток амплитуда колебаний не является стабильной во времени. Максимальные амплитуды продолжительностью 2-3 года перемежаются минимальными амплитудами. Природа этих модуляций требует изучения. В работе [10] указано, что гармоника с периодом 305 суток и годовая гармоника с периодом 365,25 суток синхронизируются раз в шесть лет [10], что сопровождается увеличением интегрированной амплитуды совместного колебательного процесса. По его мнению, этим периодом должны меняться полярный и экваториальный моменты инерции Земли, а, следовательно, Земля должна менять и свою скорость вращения. Амплитуда годовой гармоника изменения угловой скорости вращения Земли действительно меняется с периодом около шести лет [11].

В дальнейшем необходимо исследовать, следует ли шестилетнюю амплитудную модуляцию 305 суточной гармоника формализовать в виде ошибки определения орбитальных характеристик. Основанием для такого предположения можно считать наличие новой глобальной годовой моды геодеформаций, связанной со смещениями ядра Земли [1].

Список использованных источников

1. Blewitt G, Lavallée D, Clarke P, Nurutdinov K. A new global mode of Earth deformation: seasonal cycle detected, *Science* 14 December 2001: Vol. 294no. 5550 pp. 2342–2345
2. Массовое крушение в Керченском проливе, <http://mortrans.info/chronicle-of-a-disaster/massovoe-krushenie-v-kerchenskom-prolive/>
3. Учитель И. Смена парадигмы современной геодинамики и сейсмотектоники / И. Учитель, Б. Капочкин. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014, – 80 с.
4. Основы спутниковой альтиметрии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://d33.infospace.ru/d33_conf/lebedev_osn.pdf.
5. Геофизический центр РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm>.
6. Михайлов В. И. Современные изменения уровня Черного моря как основа стратегии строительного освоения побережий : монография /В.И. Михайлов, В. С. Дорофеев, В. Н. Ярошенко, Б. Б. Капочкин, Н. В. Кучеренко; – Одесса : Астропринт, 2010.– 165 с.
7. Kubryakov A.A., Stanichny S.V. Mean dynamic topography of the Black sea, computed from altimetry, drifters measurements and hydrology data // *Ocean Sci. Discuss.* 2011. V. 7. No. 6. P. 701–722.
8. TINYPIC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://i29.tinypic.com/71oabq.png>.
9. EOP Product Centre [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://hpiers.obspm.fr/eop-pc/>.
10. Частота пульсации Земли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.proza.ru/2013/01/13/977>.
11. Геодинамика. Основы кинематической геодезии / С.П. Войтенко, И.Л. Учитель, В.Н. Ярошенко, Б.Б. Капочкин. – О. : Астропринт, 2007. – 264 с.

**ПРО ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ОРБІТАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
УГРУПОВАНЬ АЛЬТИМЕТРИЧНИХ СУПУТНИКІВ**

І.І. Гладких, Б.Б. Капочкін, В.Ю. Зорін

Виконано розрахунки поправок для уточнення орбітальних характеристик супутникових угруповань укомплектованих альтиметрами. Підвищення точності вимірювань топографії морської поверхні призводить до підвищення точності розрахунку морських течій, що в свою чергу підвищує ефективність проведення морських пошуково-рятувальних робіт.

Ключові слова: *альтиметр, орбітальна помилка, динамічна топографія, протоки, пошуково-рятувальні роботи.*

**ABOUT IMPROVE FORECASTING ACCURACY ORBITAL CHARACTERISTICS GROUPING
ALTIMETRY SATELLITES**

I. Gladkykh., B. Kapochkin., V. Zorin

Calculations of corrections to refine the orbital characteristics of the satellite groups staffed altimeters. Improving the accuracy of measurements of sea surface topography results in an increase accuracy of the calculation of ocean currents, which in turn increases the efficiency of maritime search and rescue operations.

Keywords: *altimeter, orbital error, dynamic topography, straits, search and rescue operations.*

О.П. Григор'єв, к.т.н., с.н.с.

В.К. Набок, к.військ.н., с.н.с.

С.С. Ковалішин

Військова академія (м. Одеса), м. Одеса, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПРОТИДІЇ БОЙОВИМ РОБОТОТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОТИВНИКА

Представлені методологічні основи і принципи побудови системи протидії робототехнічним комплексам противника. Обґрунтовані тактико-технічні характеристики окремих структурних складових системи протидії.

Ключові слова: бойовий робот, протидія, завдання, призначення, застосування, система, ефективність.

Постановка проблеми. Актуальність проблеми визначається стійкою тенденцією зростання кількості робототехнічних комплексів (РТК), призначених для використання на полі бою та зростаючими можливостями виконання ними різних за сутністю бойових завдань. В перспективі спектр завдань буде поширюватися, способи використання бойових роботів удосконалюватися. Потенційно буде зростати автономність та функціональність при виконанні поставлених бойових завдань. Відносно невелика вартість РТК сприяє масовому їх застосуванню, що в певних бойових умовах надає противнику перевагу не тільки в збереженні особового складу, а й в нанесенні значних втрат бойовій техніці противника, його матеріальним запасам, різним оборонним спорудам, в тому числі арсеналам, базам, складам системи матеріально-технічного забезпечення.

Військові фахівці в майбутніх «мережоцентричних війнах» прогнозують широке впровадження наземної і повітряної компоненти бойових роботів на полі бою. Передбачається, що вони будуть «повзати» в тилу, виявляти і знищувати осередки опору і важливі військові об'єкти [1]. В такій ситуації в першу чергу необхідно захистити об'єкти системи матеріально-технічного забезпечення військ (сил). Не слід виключати і думку про те, що противник замість диверсантів може використати роботизовані машини, так звані «роботи-диверсанти», інтелект яких буде спрямований виключно на руйнацію об'єкта. Отже в умовах збройної боротьби таким машинам дійсно необхідна відповідна, чітко організована протидія.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Сьогодні чітко сформульованого методологічного апарату для створення системи протидії бойовим роботам противника практично не існує, оскільки сама проблема протидії бойовим робототехнічним комплексам є достатньо новою і ще досить глибоко не вивчалася. Можливі шляхи створення системи протидії викладені вперше у попередній статті авторів [2].

Постановка завдання. Мета даної роботи полягає в подальшому розробленні (доповненні та поглибленні) викладених раніше поглядів на побудову системи протидії бойовим роботам противника і надати методичні рекомендації щодо вибору структури системи і обґрунтуванню тактико-технічних характеристик до її структурних складових (елементів).

Викладення основного матеріалу дослідження. Автоматизована система протидії РТК противника призначена для виявлення бойових роботів противника на полі бою, в зоні охорони важливих об'єктів (наприклад, арсеналів, баз, складів, пунктів управління), знищення таких роботів або припинення їх функціонування (використання за призначенням). Узагальнена структура системи протидії бойовим РТК представлена на рис. 1.

Сама система включає пункт управління, апаратні комплекси розвідки та ураження (припинення функціонування), апаратуру зв'язку і передавання даних, апаратуру документування даних. Під ураженням розуміється один або декілька способів припинення функціонування бойового РТК противника.

Пункт управління, залежно від угруповання, може (повинен) мати зв'язок із силами і засобами зовнішніх розвідувальних систем (космічною, повітряною, наземною) і отримувати від них інформацію про наявність в зоні об'єкту, що охороняється бойових робіт противника (інформація оповіщення).



Рис. 1 – Узагальнена структура системи протидії бойовим робототехнічним комплексам противника

До основних функціональних завдань системи протидії слід віднести: розвідка і виявлення у встановленій зоні відповідальності РТК противника; визначення місцеположення РТК і напрямку його висування; розпізнавання типу РТК і оцінка можливих варіантів його дій; формування цілевказання засобам ураження РТК; знищення або припинення функціонування РТК;

документування результатів бойової роботи засобів системи протидії РТК противника.

При побудові будь-якої системи вибір її структури і тактико-технічних характеристик залежить від вимог до її ефективності, яка, в свою чергу, відображає доцільність застосування такої системи.

Ефективність системи протидії РБК визначається складною багатометричною функцією у вигляді:

$$E = f(\bar{X}, \bar{Y}), \quad (5.1)$$

де $\bar{X} = f\{x_i\}$, $i = 1 \div n$ – параметри системи протидії (її ГТХ),

$\bar{Y} = f\{y_j\}$, $j = 1 \div m$ – параметри умов застосування, які включають тактико-технічні характеристики бойового робота, проти якого діє система і характеристики зовнішнього середовища (місцевість, погода, радіоперешкоди і т. ін.).

Доцільною буде тільки та система, ефективність якої E буде відповідати пороговому рівню E_0 при заданих умовах \bar{X} (або у невеликому їх діапазоні), тобто:

$$E \geq E_0, \quad \text{якщо } \bar{Y} \approx \text{const} \quad (5.2)$$

Завдання вибору такої системи протидії полягає у виборі множини параметрів $\bar{X} = \{x_i\}$, таких, які забезпечують виконання умов (5.2), якщо існують обмеження на вартість системи W^* , то необхідним є пошук системи з ефективністю

$$E = \max_{W \leq W^*} E(\bar{X}, \bar{Y}) \quad (5.3)$$

Метою наведених співвідношень є акцентування уваги на те, що показник ефективності залежить не тільки від структури і характеристик системи, а й від умов застосування, які реально в багатьох випадках мають велику невизначеність і носять ймовірний характер. При зафіксованих ТТХ показник функціонала ефективності в різних умовах буде випадковою величиною і може знаходитися в межах $0 \leq E \leq 1$, якщо $\bar{X} = const$.

Невизначеність умов застосування суттєво зменшиться, якщо апіорі відомі технічні характеристики і тактика нападу РТК противника на об'єкт. Така інформація базується на детальному вивченні майбутнього противника для протидії і повинна включатися до переліку вихідних даних на проектування системи. Частково такі дослідження вже виконані. Їх результати стосовно транспортних управлінських, спеціальних систем, наведені в статті [2]. Більш детально вивчення тактико-технічних характеристик робототехнічних систем (комплексів) противника повинні вивчати спеціалісти організацій промисловості.

Невизначеність умов застосування також частково зменшується, якщо відомі характеристики об'єкта охорони, навколишнє середовище, інженерне обладнання об'єкта, можливий (очікуваний) сектор атаки і т. ін.

Таким чином, апіорна інформація стосовно бойових робіт противника, дані навколишнього середовища у сукупності складають систему вихідних даних на створення системи протидії РТК противника із заданою ефективністю.

Найбільш корисним для практики є показник ефективності, який відображає якість виконання системою поставленого завдання. Основна вимога до нього – чутливість до параметрів системи, яка забезпечує оцінку альтернативних варіантів її створення.

У процесі функціонування системи протидії РТК противника можна виділити два послідовних етапи (або два завдання). Це, по-перше, «розвідка» – виявлення наявності в певній зоні спостереження робототехнічних комплексів противника; по-друге, «знищення» – фізична руйнація, ураження або припинення функціонування виявленого РТК противника.

Узагальненим показником ступеня виконання покладених на систему завдань є імовірність виконання завдань $P_{вик}$, яка оцінюється співвідношенням

$$P_{вик} = P_{виявл} \cdot P_{зн} \quad (5.4)$$

де $P_{виявл}$ – імовірність виявлення РТК противника;

$P_{зн}$ – імовірність знищення РТК противника за умови його виявлення.

Співвідношення (5.4) встановлює зв'язок показника ефективності з технічними параметрами засобів розвідки і ураження. Цей показник є найбільш чутливим до варіації параметрів системи.

Розглянемо деякі відомості щодо можливостей основних складових системи протидії – розвідувального комплексу та комплексу ураження.

Вимоги до комплексу розвідки. Можливості технічних засобів виявлення бойових робототехнічних систем на полі бою досконально не вивчені. Складність цього процесу обумовлена наступними причинами: відносно малими габаритами (у порівнянні з танком, БМП і т.ін.); відносно безшумною роботою (живлення від акумуляторних батарей); скритністю управління; наявністю в конструкції технології типу «Стелс».

В зв'язку з цим для гарантованого виявлення робота вважаємо за доцільне використання засобів розвідки, які здатні до прийому енергії в широкому діапазоні хвиль, в тому числі енергії, яка

відбивається від об'єкту і енергії, що випромінює сам об'єкт (радіолокаційні станції, лазерні далекоміри, оптоелектронна техніка, тепловізійні прилади, засоби радіоелектронної розвідки). Одночасне і незалежне застосування декількох засобів розвідки (бажано в одному апаратному комплексі) сприятиме суттєвому зростанню імовірності виявлення РТК противника, тобто:

$$P_{\text{виявл}} = 1 - \prod_i^M (1 - P_i), \quad (5.5)$$

де M – кількість незалежних джерел виявлення цілей;
 P_i – імовірність виявлення робота i -м засобом розвідки.

Відомо, що реальні можливості різних технічних засобів розвідки не однакові, але їх сумісне використання завжди забезпечить значення $P_{\text{виявл}}$ більше ніж найбільшого значення P_i одного з них (наприклад, $P_1 = 0,7$, $P_2 = 0,5$, $P_{\text{виявл}} = 0,85$).

Досвід застосування технічних засобів розвідки в бойових системах і відомі їх можливості щодо виявлення цілей є достатньою підставою для аналізу та надання рекомендацій для їх використання у апаратному розвідувальному комплексі системи протидії РТК противника.

Радіолокаційні станції. РЛС діапазону СВЧ – один з надійних засобів ведення тактичної розвідки. Вони не критичні до змін погоди і здатні до виміру координат з точністю, яка достатня для вирішення завдань цілерозподілу і цілевказання. Але бойові роботи, як об'єкти виявлення для них, майже не вивчені. Відносно малі габарити, невідома ефективна площа розсіювання (ЕПР), невелика швидкість руху при локації на фоні відбиття від земної поверхні, а також можливість застосування в конструкціях роботів технології «Стелс», надає певні складнощі для виявлення таких об'єктів з достатньо високою ймовірністю. Вплив різних факторів на виявлення об'єктів визначається відомим співвідношенням

$$D_{\text{max}}^4 = \frac{P_{\text{випр}} \cdot G_a \cdot A_{\text{ан}} \cdot \sigma_{\text{ц}}}{(4\pi)^2 \cdot S_{\text{min}}}, \quad (5.6)$$

де D_{max} – максимальна дальність виявлення об'єкта при мінімальному сигналі (S_{min});
 $P_{\text{випр}}$ – потужність випромінювання, Вт;
 G_a – коефіцієнт підсилення антени;
 $A_{\text{ан}}$ – ефективна площа апертури антени, м;
 $\sigma_{\text{ц}}$ – ефективна площа розсіювання об'єкта, м².

Вираз (5.6) наведено з метою звернути увагу на два суттєвих фактори.

По-перше, ефективна площа розсіювання (ЕПР) бойового робота ($\sigma_{\text{ц}}$) є величиною статистичною та суттєво залежить від конструкції РТК і ракурсу його руху відносно місцеположення РЛС, що, в свою чергу, впливає на імовірність його виявлення на заданій відстані. Оскільки для РТК противника величина ЕПР на цей час невідома, необхідно провести спеціальні дослідження, а саме провести математичні розрахунки ЕПР типових моделей бойових роботів та закріпити їх натуральним експериментом.

По-друге, імовірність виявлення, як відомо, суттєво залежить від співвідношення корисний сигнал-завада, тому при виявленні РТК на РЛС крім спеціально організованих завад суттєво буде впливати відбиття від земної поверхні. Ця обставина повинна бути врахована відповідним вибором діапазону хвиль радіолокаційної станції та вибором відповідного сигналу випромінювання.

Таким чином, наведене вище свідчить про те, що виявити РТК противника тільки за допомогою РЛС з достатньо гарантованою імовірністю не завжди можливо. До того ж, слід мати на увазі можливу протидію РЛС шляхом застосування противником електронних завад і протирадіолокаційних снарядів (ракет). В зв'язку з цим, необхідно вивчити можливості додаткового використання в комплексі інших розвідувальних джерел інформації.

Тепловізійні прилади. Виявлення РТК противника такими приладами обумовлено власним випромінюванням ними теплової енергії. Тепловізійні апаратура дозволяє отримати зображення

об'єкта шляхом реєстрації теплового контрасту між РТК і навколишнім фоном. Це пасивна система. Основні її переваги – скритність ведення розвідки, здатність виявлення і розпізнавання об'єкту в умовах поганої видимості вдень та вночі (в тому числі – замасковану техніку), відносно достатня завадозахищеність. Прилади такого типу мають невелику вагу (до 5 кг) і споживають електроенергії значно менше у порівнянні з радіолокаційними станціями.

Показники якості виявлення об'єкта (в т.ч. і ймовірність) суттєво залежать від шершавості і нерівностей поверхні, що для виявлення РТК може бути позитивним. Важливим фактором для виявлення об'єкта є наявність в ньому нагрітих джерел, які сприяють збільшенню різниці температур між об'єктом і навколишнім середовищем, наприклад, працюючий на РТК двигун.

Тепловізійна розвідувальна апаратура більш ефективна вночі, коли об'єкти не відбивають сонячне світло. Разом з тим, до основних недоліків тепловізійних приладів належать наступні: при сонячному світлі тепловий контраст між об'єктом і навколишнім середовищем зменшується і відповідно знижується сигнал на вході приймача тепловізійної апаратури; залежність сигналів від поверхні зовнішнього корпусу об'єкта, який підлягає виявленню (від шорсткості поверхні); в міліметровому діапазоні хвиль позначається концентрація водяного пару та наявність аерозолі, в сантиметровому діапазоні (понад 1 см) можлива робота за наявністю дощу.

Частково ці недоліки компенсують шляхом комплексного застосування оптико-електронних та тепловізійних каналів.

Оптико-електронні засоби. Використання оптико-електронних засобів для розвідки цілей обумовлено високою інформативністю оптичного діапазону хвиль і скритністю процесу розвідки. Вони включають оптичні засоби, прилади нічного бачення (ПНБ), лазерні далекоміри і телевізійні прилади.

Для виявлення бойових роботів у автоматизованій системі більш доцільним є використання приладів нічного бачення. За принципом дії вони поділяються на активні та пасивні. Активні ПНБ мають у своєму складі інфрачервоний прожектор для освітлення місцевості. Відстань дії залежить від потужності випромінювача і складає від 0,2 км до 1,5 км. Основним недоліком застосування активних ПНБ є те, що вони демаскують себе випромінюванням інфрачервоного прожектора.

Пасивні прилади нічного бачення відрізняються від приладів активного типу відсутністю у своєму складі інфрачервоного випромінювача (прожектора). Пасивні ПНБ працюють в умовах природньої нічної освітленості, що сприяє скритності розвідки. Застосування сучасних технологій в пасивних приладах нічного бачення дозволяє досягнути дальності розвідки до 2,5 км.

Телевізійну розвідку слід також вважати доцільною для виявлення бойових роботів противника у зв'язку з тим, що вона дозволяє об'єктивно визначити тип робота, що сприяє вибору способу його ураження, а також документувати інформацію про об'єкти (РТК противника) та результати їх знешкодження.

Радіоелектронна розвідка базується на прийомі та аналізі сигналів електромагнітного випромінювання, відбитих від об'єктів (цілей), або випромінених цими цілями. Робототехнічні комплекси мають радіоканали зв'язку для навігації та командного управління. Виявлення таких каналів дає можливість виявляти місцезнаходження бойового робота, визначити його ознаки і призначення. Перевага таких роботів серед інших засобів розвідки – здатність функціонування незалежно від погодних умов, цілодобово і в будь-який період року. Разом з цим, вони демаскують себе саме випромінюванням.

Таким чином, наведений короткий аналіз можливостей виявлення наземних бойових роботів свідчить про те, що: комплексне застосування радіолокаційних, тепловізійних та оптико-електронних засобів потенційно здатне забезпечити високу ймовірність виявлення рухомого бойового робота на фоні місцевості навіть в умовах радіоелектронних завад і досить широкому діапазоні впливу геокліматичних умов; бойовий наземний робот, як об'єкт розвідки і виявлення технічними засобами сьогодні досконало не вивчений. Особливо це стосується визначення ефективної площі розсіювання в різних діапазонах хвиль. Існує необхідність проведення спеціальних досліджень.

На наш погляд, певної уваги заслуговує розгляд можливостей використання в системі протидії РТК противника існуючих радіолокаційних станцій і комплексів розвідки сухопутних військ. Коротко розглянемо декілька з них.

1. Портативні РЛС ближньої розвідки типу «Фара». Вони забезпечують виявлення рухомих об'єктів невеликих розмірів на достатній для ураження відстані, комплектуються приладами нічного бачення, а також можуть використовуватися спільно з кулеметом і гранатометом. Такі властивості вказують на доцільність організації експериментальної перевірки на здатність застосування у системі протидії робототехнічним комплексам противника.

2. Переносна РЛС наземної розвідки типу «Кредо» та її модифікації. Станція призначена для виявлення наземних і надводних рухомих цілей. Відстань виявлення рухомої людини з імовірністю 0,8 складає 7–8 км, танка – 15 км. Основне призначення – охорона стратегічних об'єктів і територій, а також коректування стрільби артилерії. При виявленні порушника надає сигнал тривоги.

Перспективним для застосування в системі протидії бойовим роботам противника може бути апаратний комплекс «Кредо-К». Сам комплекс розташований на підйомній щоглі мобільної станції розвідки. До складу комплексу входить: РЛС «Кредо»; комплекс оптоелектронної розвідки (прилади тепловізійної і телевізійної апаратури, лазерні далекоміри безпечного та небезпечного діапазонів). Наявність апаратури, яка забезпечує сумісну обробку і передавання інформації дозволяє розглядати таку апаратуру, як повністю завершений розвідувальний комплекс, придатний для застосування в складних погодних умовах та в умовах радіоелектронних завад. Але разом з комплексом РЛС «Фара», реальні можливості комплексу типу «Кредо» необхідно оцінити перевіркою на здатність ведення розвідки та виявлення робототехнічних комплексів в складних умовах і при реальній швидкості їх руху.

Таким чином, можливості технічних засобів розвідки наземних бойових роботів противника повинні оцінюватися сукупністю наступних показників: імовірністю виявлення об'єкта РТК на певній відстані в заданих погодних умовах функціонування; точністю визначення координат об'єкта (значенням середньоквадратичної помилки по кожній координаті); імовірністю вірогідного розпізнавання виявленого об'єкта; помилковою імовірністю виявлення об'єкта; помилковою імовірністю розпізнавання.

Крім зазначених показників при розгляді альтернативних варіантів (вибір технічного засобу) слід враховувати наступні параметри: зона огляду (частина простору у відповідній системі координат); частота оновлення інформації; кількість об'єктів, що супроводжується; спосіб відображення обстановки; можливості формування трас руху, а також ряд інших показників, які стосуються умов бойового застосування, технічної експлуатації і матеріальних витрат в процесі експлуатації.

Вимоги до комплексу ураження. Зупинити функціонування бойового робота можливо шляхом його безпосереднього знищення або впливом на нього способом, який припиняє його застосування за призначенням. Але стосовно охорони об'єктів вибір способу активного впливу на бойового робота, який може бути «диверсантом», має певні обмеження, а саме:

по-перше, такий робот сам по собі вибухонебезпечний. Його ураження на близькій відстані від об'єкту, що охороняється може бути небезпечним для самого об'єкту, особливо коли об'єктом є арсенал з боєприпасами або склад паливо-мастильних матеріалів. У зв'язку з цим знищення робота повинно відбуватися в безпечній зоні, тобто в зоні ураження на певній відстані від об'єкту, яка гарантує його непошкодженість;

по-друге, ураження повинно бути гарантованим. Це означає, що для досягнення необхідного ефекту може виникати необхідність в одночасному застосуванні декількох способів припинення функціонування робота.

Найбільш ефективним є спосіб вогневого ураження із застосуванням вогневих засобів – артилерії, танків, авіації. Але при охороні об'єктів, розташованих в тилу, навряд чи будуть задіяні для

цього оперативні можливості. Доцільним, на наш погляд, має бути створення у складі штатної охорони об'єкта підготовленої групи винишувачів бойових роботів (2-3 чол.) з легким озброєнням (гранатомет, кулемет, вогнемет, снайперська гвинтівка). Крім того, ефективну протидію «роботу-диверсанту» здатні здійснювати технічні засоби радіоелектронного придушення впливом на його системи управління та навігації. Таку апаратуру необхідно маскувати за межами об'єкта (РЕП в «засідці») і при виявленні робота включати її сигналом з пункту управління.

Наявність в РТК комп'ютерної техніки привело до появи нового типу радіоелектронної протидії, в основі якої лежить використання комп'ютерних вірусів. Сутність такого методу протидії полягає у введенні в комп'ютер робота радіоелектронним способом програм, які руйнують робочу програму робота таким чином, щоб він став нездатним виконувати поставлене йому завдання.

Підвищенню захисту об'єктів від роботів - «диверсантів», які будуть рухатись до об'єкта вигідними для них шляхами, сприятимуть інженерні методи протидії. Особливо це стосується мертвих зон розвідки. Вивчення властивостей (характеристик) транспортних систем бойового робота, знання їх недоліків при подоланні різних перешкод (споруди, рви) дозволять зупинити роботів – «диверсантів» на небезпечній відстані від об'єкта охорони. Певний інтерес складає можливість захвату робота з метою вивчення його конструкції та програмного забезпечення. З цією метою доцільним може бути використання «контрробота» [2], який доцільно мати у складі охорони об'єкта.

Пункт управління системи протидії. Пункт управління – це спеціально обладнане технічними засобами місце, з якого оператор системи здійснює управління розвідкою і ураженням виявлених роботів противника.

На пункті управління вирішуються наступні завдання: прийом, ідентифікація, узагальнення інформації від елементів підсистеми розвідки; розпізнавання виявленого об'єкта; визначення маршруту його руху; визначення факту і місця порушення; вибір способу ураження; надання цілевказівки обраним засобам ураження; контроль результатів ураження і їх документування.

Пункт управління забезпечує зв'язок із зовнішніми розвідувальними системами (якщо є така можливість) інтересах отримання апріорної інформації про наявність і застосування противником в певній зоні робототехнічних комплексів, що складає сутність інформації сповіщення.

Основними технічними засобами пункту управління можуть бути: автоматизоване робоче місце для відображення на дисплеї маршрутів руху роботів (із зазначенням місцеположення в реальному масштабі часу) навколо об'єкту, який охороняється, і зон охорони; обчислювальні засоби з програмним забезпеченням; засоби зв'язку і документації.

Таким чином, проблема охорони об'єктів особливо актуальна сьогодні в умовах активної терористичної діяльності і збройних конфліктів. Запропоновані принципи побудови системи протидії роботам – «диверсантам» є одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми, а окремі положення, особливо розвідки і розпізнавання роботів, підлягають перевірці на моделях в умовах спеціально обладнаного полігону.

Висновки. Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що в сьогоденні має місце стійка тенденція зростання кількості робототехнічних комплексів, призначених для використання на полі бою. Завдяки стрімкому розвитку технологій можливості бойових РТК з виконання ними різних за сутністю бойових завдань також пропорційно зростають. Тобто вже в недалекій перспективі слід очікувати, що противник, озброєний РТК, в бою буде мати суттєві переваги [1]. Отже в умовах збройної боротьби таким машинам необхідна відповідна протидія, зведена в певну систему.

В статті наведені методичні рекомендації щодо визначення структури системи протидії робототехнічним комплексам противника, вибору її елементів і вимог до їх тактико-технічних характеристик.

Практичне значення статті полягає в тому, що вона орієнтована в першу чергу на підсилення охорони важливих об'єктів від атаки «робота – диверсанта», що є досить актуально в умовах військових конфліктів та антитерористичних дій.

Показано, що реалізація системи базується на існуючому в Україні технічному, технологічному і промислового потенціалу. Окремі елементи технічної розвідки, які рекомендуються до застосування, підлягають експериментальній оцінці.

Перспективи подальших досліджень. В теперішній час в Збройних Силах України відсутнє наукове обґрунтування структури, принципів побудови і складу системи протидії бойовим робототехнічним системам противника. Внаслідок цього метою подальших досліджень є: подальший розвиток методологічних основ обґрунтування оперативно-тактичних вимог до системи протидії робототехнічним комплексам противника в цілому і тактико-технічних характеристик основних її складових з урахуванням специфіки організації протидії в основних видах бойових дій, при охороні об'єктів або окремих ділянок кордону; розробка методик оцінки бойового застосування типових зразків робототехнічного озброєння.

Список використаних джерел

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ провідних країн світу // Інформаційний огляд, ЦНДІ ЗС України, центр воєнно-наукової інформації. – 2009. – №3.
2. Збірник наукових праць Військової академії (м. Одеса) // Видавництво Військової академії. – Одеса. – 2014. – №1(1). – С. 47–53.

Рецензент: В.С. Мінасов, к.військ.н., професор, провідний науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БОЕВЫМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОТИВНИКА

А.П. Григорьев, В.К. Набок, С.С. Ковалишин

Изложены методологические основы и принципы построения системы противодействия робототехническим комплексам противника. Обоснованы основные тактико-технические характеристики отдельных структурных составляющих системы противодействия.

Ключевые слова: боевой робот, противодействие, задание, назначение, применение, система, эффективность.

METHODOLOGY BUILDING OF THE SYSTEM OF THE RELUCTANCE COMBAT ROBOTOTECHNICAL COMPLEX OF THE ENEMY

A. Grigoriev, V. Nabok, S.S. Kovalishin

They are stated methodological bases and principles of the building of the system of the reluctance robototechnical complex of the enemy. They are motivated main tactician-technical characteristics separate structured forming systems of the reluctance.

The Keywords: combat robot, reluctance, task, purpose, using, system, efficiency.

УДК 681.5

Є.В. Рижев

О.М. Совгар

С.В. Давіденко, к.т.н., доц.

О.М. Зеленюх

В.О. Колесник

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ КОМПЛЕКСНОЇ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ УРАЖЕННЯ ЦІЛЕЙ (MILES)

У статті надано аналіз Багатоцільової Комплексної Лазерної Системи Ураження Цілей (MILES), висвітлено досвід застосування у Збройних Силах України та окреслено стан і перспективи впровадження MILES у систему підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів.

Ключові слова: багатоцільова комплексна лазерна система ураження цілей (MILES), імітаційне моделювання, системи озброєння.

Постановка проблеми

Особливістю тактичних навчань з застосування лазерних імітаційних систем є поєднання в єдиний процес вирішення тактичних і вогневих завдань. Завдання з вогневого ураження противника відпрацьовуються за допомогою комплектів MILES (індивідуальні комплекти та комплекти на техніку).

Технічні можливості системи MILES дозволяють самостійно визначити умовно вбитих та поранених в залежності від навченості особового складу та злагодженості підрозділів.

В зв'язку з тим, що лазерна імітаційна система потребує від користувачів певних знань, практичних дій для правильного застосування її бойових можливостей необхідна додаткова підготовка особового складу, спостерігачів та контролерів попередньо до проведення тактичних навчань.

Недоцільно використовувати лазерні імітаційні системи для тренування солдат строкової служби, тому що їх здібності не будуть використовуватись у майбутньому. Але є велика необхідність у використанні системи MILES курсантами вищих військових навчальних закладів. Сама система має свій відповідний технічний ресурс та потребує значних фінансових затрат на обслуговування та ремонт.

Мета статті

Показати переваги застосування системи імітаційного моделювання MILES та необхідність її використання курсантами вищих військових навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу

«Важко в навчанні – легко в бою». Мабуть, краще і не скажеш. На зміну дідівським методам навчання військовій справі прийшли нові технології. З кожним роком з'являються все новіші, більш досконалі технічні засоби для навчання військовому мистецтву, здатні повністю замінити традиційні без шкоди для якості індивідуальної вогневої підготовки [1].

З моменту першої офіційної появи в кінці 70-х років XX століття в системах озброєння армій провідних держав і аж до сьогоднішніх днів бойові комплекси лазерної імітації стрільби і ураження, в принципі, так і залишилися у своєму первісному «класичному» стані [2].

При всій різноманітності реально існуючих в США і Росії, Великобританії та Ізраїлі, Німеччині та Італії, Франції та Швеції армійських систем лазерних імітаторів стрільби основний принцип їх дії скрізь практично однаковий.

Незважаючи на свій досить поважний вік, один з найкращих сьогоденних представників «стрілецького класу» лазерних імітаційних систем, що здобув справжнє інтернаціональне визнання в арміях блоку НАТО, – американський універсальний лазерний імітатор стрільби та ураження MILES.

Основною з його переваг є універсальність. Існує декілька модифікацій лазерного передавача імітатора, що дозволяє застосовувати базовий комплект системи для імітації стрільби майже з усіх видів озброєння.

Впровадження лазерних імітаторів стрільби сприяло розвитку нових форм і методів занять з бойової підготовки. Так наприклад, в національному навчальному центрі сухопутних військ США у Форт-Ірвін (штат Каліфорнія) програма планової бойової підготовки мотопіхотних батальйонів традиційно включає двосторонні колективні тактичні навчання з імітацією стрільби і ураження. У відповідності до розроблених командуванням центру правилами ведення «бойових дій» польові заняття часто набувають схожості зі спортивним змаганням – «грою», в умовах, що реально відображають обстановку на полі бою.

Широке використання лазерних імітаційних систем в двосторонніх армійських тактичних заняттях сприяє швидкому виробленню у військовослужбовців певних навичок поведінки в бойовій обстановці. У ході подібних навчань стають можливими більш об'єктивна оцінка дій підрозділів на «полі бою», їх злагодження, взаєморозуміння і взаємовиручка. З'являються додаткові методи порівняння ефективності різних систем озброєння. Обґрунтовуються вихідні дані для розробки нових тактичних прийомів ведення сучасного загальновійськового бою.

Найбільш універсальними є лазерні імітатори стрільби системи MILES [3-7], що надійшли на озброєння на початку 80-х років. Принцип дії імітатора зводиться до наступного. Перед зрізом дула штатного озброєння встановлюється лазерний випромінювач, що видає імпульс або серію імпульсів в залежності від того, проведено одиночний постріл холостого патрона або чергу. Приймально-реєструвальні пристрої (детектори) закріплюються на спорядженні військовослужбовців або на бойовій техніці і при попаданні на них лазерного випромінювання фіксують (звуком або світловою сигналізацією) ураження на дальності 500 – 3000 м в залежності від виду зброї. Імітатори MILES можуть встановлюватися на стрілецькому, артилерійському, танковому і зенітному озброєнні.

Найбільш широкомасштабно і комплексно лазерні імітатори стрільби використовуються в Національному навчальному центрі сухопутних військ США у Форт-Ірвін штат Каліфорнія, в ході планової бойової підготовки проводяться двосторонні батальйонні тактичні навчання з імітацією стрільби та ураження. Застосування імітаторів стрільби системи MILES можна розглянути на прикладі відпрацювання ведення ближнього бою у вигляді спортивної гри. На ділянці місцевості розміром 100 x 70 м обладнуються дві смуги довжиною по 100 м і шириною по 30 м з 10-м розділовою смугою. Кожна смуга ділиться дротяними загородами на три зони. У першій і в другій розміщені різні укриття, в третій – об'єкт атаки (вогнева точка "супротивника"). В якості укриттів використовуються будь-які матеріали і конструкції, що забезпечують захист від лазерного випромінювання (бочки, щити із дощок, ящики і т.п.). У грі беруть участь дві команди по шість військовослужбовців, що відповідає чисельності піхотинців, що розміщуються в десантному відділенні БМП М2 «Бредлі». На озброєнні кожної команди є кулемет М60 і п'ять гвинтівок М16А1. Комплект боеприпасів складає 400 холостих патронів для кулемета і 1000 для гвинтівок (по 200 на ствол), а також п'ять ручних навчально-бойових гранат і одну димову.

Команди займають місця на вихідному рубежі на протилежних сторонах навчального поля і можуть починати "бойові дії" з двох положень: з укриттів або перебуваючи в БМП. Сигналом до початку гри служить імітація артилерійського пострілу, після чого команди починають просування по своїх смугах назустріч один одному. Піхотинці ведуть "вогнь" по "супротивнику" і, використовуючи різні способи пересування від укриття до укриття, намагаються з найменшими втратами подолати зони і знищити його вогневу точку. На всі заняття відводиться 10 хв.

Всі дії під час занять суворо регламентовані: військовослужбовці однієї команди повинні діяти тільки на своїй смузі; будь-який її учасник може замінити «вбитого» кулеметника; димова граната застосовується тільки на своїй смузі або на розділювальній; військовослужбовці передають боєприпаси один одному в ході бою або беруть їх у «вбитих» (але без допомоги останніх); «вбитий» піхотинець повинен зняти каску і залишатися на місці, спостерігаючи за ходом заняття.

Дотримання перерахованих правил контролюють «судді», роль яких зазвичай виконують командир взводу і його заступник. Вони озброєні гвинтівками М16А1 або спеціальними пістолетами, оснащеними лазерними випромінювачами, і мають право користуватися ними для «покарання» військовослужбовців, які порушили правила. Наприклад, якщо «вбитий» піхотинець намагається вступити з ким-небудь в контакт, то керівник заняття або його помічник «вбиває» найближчого до нього члена його команди. Так само караються і ті, хто вийшов за межі своєї смуги, в тому числі в розділювальну смугу.

Для виявлення переможців використовується п'ятибальна система: по одному балу нараховується за кожного піхотинця, який досяг першого дротяного загородження, по два – за того, хто подолає цю перешкоду, по три-за кожного піхотинця, подолав другу дротяну загорожу, і по п'ять – за кожну гранату, що потрапила точно в вогневу точку «супротивника». У той же час з учасників можуть зніматися бали (по одному) за такі порушення, як кидок димової гранати на смугу "супротивника", вихід за межі своєї смуги і т.п.

Американські військові фахівці відзначають [3], що проведення подібних занять значно сприяє підвищенню таких професійних якостей, як уміння прицільно вести вогонь, пересуватися на полі бою під вогнем противника, кидати гранати, ставити димові завіси, а також виробленню у військовослужбовців волі до перемоги, холонокровності, хитрості, спритності, здатності і бажання «вижити». Аналіз тренувань вже зараз дозволяє зробити висновки, які можуть бути використані в тактиці дій невеликих підрозділів. Так, командири, які знаходяться позаду своїх солдатів, «гинули» частіше, ніж ті, хто був з ними або навіть попереду них. а для перемоги в швидкоплинному ближньому бою великого значення набувають організація взаємодії військовослужбовців, взаєморозуміння між ними, управління їх діями з боку командирів.

З метою вдосконалення процесу навчання колективним діям військовослужбовців в загальновійськовому бою проти добре озброєного і підготовленого противника Сухопутні війська США уклали контракти на поставку в сухопутні війська 10 тис. нових лазерних імітаторів стрільби – системам MILES-2 і Small Arms Weapons Effects, Radio Frequency (далі –SAWE-RF), які дозволяють забезпечити:

- **ідентифікацію бойової одиниці** (за рахунок присвоєння кожному учаснику навчань і кожній одиниці бойової техніки спеціального коду). Двостороння система зчитування забезпечує повну двосторонню інформацію – (хто кого «вбив», коли, як, чому, де і т.п.);
- **комплексування апаратури**. Подробиці всіх зімітованих дій і дислокація учасників на навчальному полі передаються з MILES-2 електронними блоками, що забезпечує сполучення з SAWE-RF, який управляє імітацією комплексного вогню;
- **програмування ймовірного ураження цілі**. Кожна «вогнева» система перед навчаннями може бути налаштована на певні характеристики потужності. Наприклад, потужність пострілу може бути відрегульована так, що 76 мм гармати «Скорпіон» буде «додана» вогнева міць гармати калібру 125 мм танка Т-72. І навпаки, система імітації захищеності, встановлена на колісному автомобілі, може бути запрограмована на імітацію броньового захисту того ж танка Т-72;
- **диференціацію зон ураження**. Різний ступінь захищеності імітується для лобової, бокової, задньої і верхньої броні в залежності від виду бойової техніки, боєприпасів, що застосовуються і дальності ураження;

– **імітацію типу ураження.** Можна імітувати повне виведення з ладу, виведення з ладу рухової установки, системи озброєння чи засобів зв'язку;

– **надійність контролю.** Застосування нових засобів контролю збільшує ймовірність об'єктивної оцінки результатів навчань.

Завдяки переліченим властивостям, поєднання систем MILES-2 і SAWE-RF, дозволяє, наприклад, точно відтворювати навчальну базу Національного навчального центру сухопутних військ США на будь-якій ділянці місцевості із застосуванням будь-яких рухомих засобів для імітації бойової техніки.

У центрі в Форт-Ірвін, де в даний час постійно експлуатується кілька тисяч лазерних навчальних систем, з 1983 року функціонує система MILES-2 вартістю понад 90 млн. доларів [7].

В даний час у військах впроваджуються останні модифікації MILES і модернізуються системи зв'язку, які значно підвищують ефективність контролю за навчаннями при одночасному зниженні витрат на її утримання.

У найближчому майбутньому очікується введення в дію нової системи імітації ведення бойових дій в умовах маскуваня – STOM, яка вже пройшла демонстраційні випробування і повинна замінити систему MILES-2. Її впровадження викликано прагненням командування максимально наблизитися до повної імітації сучасного бою, насиченого, з одного боку, різними засобами маскуваня (аерозольними, димовими, протирадіолокаційними, протитепловими та іншими), з іншого – засобами виявлення (теплові приціли, прилади нічного бачення, дешифрувальні засоби і т.п.).

Важливою особливістю нової системи є також можливість розбору дій учасників навчань після їх завершення, так званий After Action Review – Аналіз проведених дій (далі – АПД), що забезпечується фіксуванням всіх дій учасників під час імітації бою.

Система MILES починаючи з 2010 року активно використовується в Академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Низка польових виходів, на яких курсанти усіх підрозділів застосовували дане обладнання свідчить про його високу ефективність як під час проведення початкових занять з одиночної підготовки солдата, так і під час завершального етапу злагодження підрозділів – проведення двосторонніх тактичних навчань.

MILES дозволяє проводити найбільш реалістичні двосторонні навчання. Ця імітаційна система створює реалістичні звукові та наочні умови стосовно «поранених», «вбитих» та створює шумові ефекти прольоту кулі, розривів снарядів різного калібру поблизу солдата. Рівномірне розташування датчиків на спорядженні кожного солдата забезпечує інформацію навіть про місце «влучання кулі» та ступень важкості поранення.

Усі події ресструються, записуються та потім програються під час підведення підсумків, таким чином кожен учасник заняття (навчання) може переглянути свої дії після тренування. Керівник заняття, по зафіксованих комп'ютером результатах бою, отримує інформацію про місце розташування та маршрути пересування кожного солдата, вогневе ураження з будь-якою деталізацією. За потреби, можна встановити: «Хто?», «Коли?», «По кому (по яких цілях)?» вів вогонь, фіксуючи кількість промахів та влучень.

Важливо зазначити, що у ході занять були виявлені певні недоліки системи MILES. В основному вони фінансово-економічного характеру, а саме, усі деталі (навіть елементи живлення) виробляються за межами України та не мають вітчизняних аналогів. Імітація стрільби відбувається тільки з використанням холостих набоїв, що призводить до їхнього підвищеного розходу. Операційна система підтримується тільки представниками CUBIC (компанії-розробника). Недоліком конструктивного характеру можна зазначити те, що недобросовісний військовослужбовець може прикрити власні датчики сторонніми засобами, що зробить його «безсмертним».

Висновки

Основна відмінність реальних тактичних навчань від комп'ютерних – це участь у них особового складу, тобто живих людей з їх психікою, емоціями, здібностями і рівнем підготовки. Узагальненими цільовими функціями будь-якої системи професійної підготовки є: навчання – формування знань, навичок і умінь, які необхідні для безпосереднього виконання професійно-посадових обов'язків; розвиток формування здібності до подальшого самонавчання і професійного зростання; виховання – набуття професійно важливих якостей і здібностей. Довід показує, що комп'ютерні навчання практично повністю виконують першу з цих функцій, частково (обмежено) другу і малоприсадибні для третьої.

Таким чином, необхідно впроваджувати таку систему навчань в Збройних Силах України, яка б органічно поєднувала комп'ютерні засоби імітаційного моделювання та реальні тактичні навчання (періодично з бойовими стрільбами).

Список використаних джерел

1. Веб-сайт компанії «Federation of American Scientists» [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.fas.org/man/dod-101/sys/.../miles.htm
2. *Operator's manual for Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES), simulator system, firing laser, M83 / Headquarters Department of the Army Washington, DC, 1 May, 2002. – 102 p.*
3. *Training Device Operational Requirements Document for Replacement of Ground Direct Fire Tactical Engagement Simulation (TES) Devices Cards No. 0291, Revision Jul., 1996. – 9 p.*
4. Веб-сайт компанії «Cubic Corporation» [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.cubic.com/Defense-Applications/Training-Systems/Multiple-Integrated-Laser-Engagement-System/Customized-Solutions
5. Веб-сайт компанії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.prc68.com/I/MILES.shtml>
6. Веб-сайт компанії «Lockheed Martin Corporation» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lockheedmartin.com/products/MultipleIntegratedLaserEngagement/index.html>
7. Веб-сайт компанії «United States Cyber Command» [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.peostri.army.mil/.../MILES_CV_TES

Рецензент: Ю.А. Чаган, к.т.н., Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів

ПРИМЕНЕНИЕ В ООРУЖЕННЫХ СИЛАХ УКРАИНЫ МНОГОЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ СИСТЕМЫ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ (MILES)

Е.В. Рыжов, О.М. Совгар, С.В. Давиденко, О.М. Зеленюх, В.О. Колесник

В статье приведен анализ Многоцелевой Комплексной Лазерной Системы Поражения Целей (MILES), освещен опыт ее применения в ВС Украины, а также использования MILES в системе подготовки курсантов высших военных учебных учреждений.

Ключевые слова: многоцелевая комплексная лазерная система поражения целей (MILES), имитационное моделирование, системы вооружения.

EMPLOYMENT OF MULTIPLE INTEGRATED LASER ENGAGEMENT SYSTEM (MILES) IN THE ARMED FORCES OF UKRAINE

Y.V. Ryzhov, O.M. Sovhar, S.V. Davidenko, O.M. Zeleniukh, V.O. Kolesnik

The article provides an insight into the Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES), history of its evolution, concept of training, states rationale for using it in the combat training of the Ukrainian Armed Forces.

Key words: Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES), simulation, weapons systems.

В.В. Ткаченко

О.М. Журавський

Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПОСТАНОВКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ АЕРОЗОЛЬНИХ ЗАВІС БОЙОВИМИ БРОНЬОВАНИМИ МАШИНАМИ

Проаналізовано основні напрямки підвищення живучості броньованих об'єктів, розглянуто останні світові досягнення щодо використання в арміях провідних країн світу комплексів оптико-електронної протидії та їх складових, систем аерозольного маскування, наведено можливості та порівняльні характеристики останніх світових розробок димових засобів та засобів постановки індивідуальних димових завіс, показано необхідність оснащення вітчизняної бронетанкової техніки додатковими гранатометними установками та переозброєння на нові багатоспектральні димові гранати.

Ключові слова: комплекс оптико-електронної протидії, аерозольна протидія, димові засоби.

Постановка проблеми

Однією з основних тенденцій сучасного бою є прояв упереджувачого розвитку ударних засобів по відношенню до засобів захисту техніки, а це ставить на передній план проблему боротьби з високоточною зброєю противника. Сучасний загальновійськовий бій характеризується швидкою зміною обстановки, в зв'язку з чим виникає необхідність мати засоби підвищення живучості на самому об'єкті, які будуть знижувати можливості засобів противника щодо його розвідки та ураженню.

Розвиток високоточних засобів ураження визначає фактор захищеності «об'єктів озброєння» як одну з числа ключових проблем, які визначають подальший розвиток військової техніки. В ході ведення загальновійськового бою таким об'єктом озброєння, в першу чергу, є бронетанкова техніка.

Досвід проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей, особливо на початковій її стадії, показав, що, у зв'язку з недооцінкою ефективності димових засобів, відсутністю їхніх запасів та невідповідністю особового складу, можна було значно скоротити втрати бронетехніки та особового складу.

Причиною цього є незнання командирами основних принципів застосування аерозолів та не врахування метеорологічних умов, насамперед напрямку та швидкості вітру під час димопуску. Подібна ситуація спостерігалась і під час війни у Чечні, в ході першої компанії, але в подальшому з набуттям бойового досвіду, насамперед під час бойових дій в населених пунктах, командири почали їх застосовувати, що належним чином вплинуло на підвищення живучості військ.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Зарубіжні спеціалісти вважають, що дими, які використовуються як протидія ПТРК, можуть закрити лінію прицілювання, послабити світіння снаряду, що наводиться, до такого рівня, коли оператор не в змозі буде впевнено супроводжувати його до цілі й погіршить вимоги спостереження. Вплив димів на лазерні пристрої наведення може ускладнити оператору огляд цілі, послабити первинний або відбитий лазерний імпульс до рівня, який виявиться недостатнім для його захоплення головкою наведення, відбити лазерний корегуючий імпульс і, тим самим, створити ефект хибної цілі.

На даний час більшість сучасних танків армій провідних країн світу оснащені комплексом оптико-електронного придушення (КОЕП) різноманітної модифікації, які, в свою чергу, входять до системи активного захисту. КОЕП складається з системи попередження про лазерне опромінення

(вона попереджає про загрозу застосування наведених на об'єкт засобів ураження), освітлювачів постановки ІЧ-завад і системи постановки димового (аерозольного) захисту.

Поряд із використанням бортових приймачів систем попередження про лазерне опромінення в інтересах забезпечення захисту від ракет або снарядів з лазерною цілевказівкою, застосовуються хибні цілі для дезорганізації лазерних засобів противника, шляхом підсвічування ділянки місцевості біля машини, на яку будуть самонаводитися боеприпаси противника, не влучаючи у реальну ціль.

З середини 1980-х років в арміях ряду країн в системах активного захисту почали використовувати бортові приймачі системи попередження про лазерне опромінення. Перші приймачі систем попередження про лазерне опромінення стали частиною російського комплексу «Штора». Згодом, вже до 1988 року такі приймачі вже були встановлені на італійські танки Ariete, восьмиколісної бойової машини Centauro, призначеної для боротьби з танками, машини VCC-80, попередника сучасної БМП Dardo. В той же час, аналогічними приймачами починають оснащуватись ізраїльський танк «Merkaва», японський «Тип-90», а також БМП «ТИП-89», пізніше, в 1997 році, були встановлені на канадській колісній розвідувальній машині Coyot (койот) [1].

Більшість випущених приймачів систем попередження про лазерне опромінення були здатні виявляти опромінення тільки лазерних далекомірів та не виявляли випромінювань систем наведення за лазерним променем, випромінювання яких значно слабкіше, адже сигнали, що випромінюються системами наведення за лазерним променем, мають менше 1% потужності типових далекомірів, відповідно приймачі системи попередження про лазерне опромінення повинні мати більш високу чутливість, що неминуче збільшувало б їхню вартість [2,3].

Вирішенням даного завдання стала поява нових приймачів з більшою роздільною здатністю в поєднанні з сучасною ЕОМ управління, що на даний час реалізовано вітчизняними виробниками в системі протидії «Варта» танку «Т-84» (Оплот). Але за рахунок технічної складності та дороговизни встановлення обладнання систем керованої протидії лазерним засобам на броньовані об'єкти Збройних Сил України на сьогодні не проводиться.

Постановка задачі та її розв'язання

Димові засоби залишаються найрозповсюдженішою формою протидії. Щоб бути ефективними проти широкого діапазону загроз, потрібно було значно вдосконалити їх первинну, але все ще розповсюджену форму, яка здатна створювати лише задимлення у видимому діапазоні хвиль.

Доцільність та ефективність аерозольної протидії оптико-електронним засобам розвідки та наведення зброї противника доведена і не викликає сумніву. За умов правильного застосування аерозольних засобів втрати особового складу та техніки можна знизити в 2-4 рази.

Більше розповсюдження димові гранатометні установки, як засіб постановки завіс, для підвищення живучості бронетанкової техніки, отримали в арміях країн НАТО. На озброєнні знаходяться 12-ствольні установки для танків та 8-ствольні – для броньованих машин типу БМП, БТР та ін.

Типова гранатометна система, що встановлюється на важку бронетанкову техніку США характеризується наступними даними: 12 гранат калібру 66 мм, розташовуються по 6 з кожного боку башти. Тип димоутворювальної речовини – червоний фосфор. За 2-3 секунди на відстані 20-25 м від машини може бути поставлена димова завіса висотою 13 м шириною 38 м (сектор, що захищається 110°), яка ефективна впродовж 1-3 хв.

В США прийнята на озброєння димова 66 мм граната М76, яка призначена для утворення перешкод засобам наведення зброї, що працює як у візуальному так і інфрачервоному діапазоні. Вона може вистрелюватися з більшості гранатометних пускових установок, що знаходяться на озброєнні (М239, М241, М250, М-257, М-259) та створювати теплову завісу.

Теплову завісу почали використовувати в США з 1950 року, принцип дії якої полягає у тому, що у повітря викидається значна кількість частинок, які здатні поглинати інфрачервоне випромінювання,

що випромінює техніка, танки і літаки. Частинки, що поглинають випромінювання, не дають противнику навести зброю з інфрачервоним датчиком на ціль. Подібні суміші містять метали, в тому числі і свинець (викликаючи при цьому захворювання особового складу). Дослідження вчених з National Academy Press показали, що дані впливи можуть викликати хронічні захворювання печінки, нирок та легенів. Після 60-ти років використання теплових завіс із металічного пилу Пентагон вирішив розробити нові, більш досконалі маскувальні засоби, що дозволять зберегти здоров'я особового складу [4,5].

Дві нові гранатометні установки розроблені у Великобританії. Одна з них під назвою VIRSS складається з 12 вогневих контейнерів, в кожному з яких розміщується по 20 гранат. Встановлюється на танки «Челенджер» у передній частині башти праворуч від гармати.

Димова завіса утворюється і підтримується послідовним запуском (регулюється автоматично) всіх 240 гранат комплекту. Розриви гранат створюють ділянки підвищеної температури, завдяки чому забезпечується маскуванню комплекту в ІЧ діапазоні протягом приблизно однієї хвилини. На ефективність димової завіси не впливає характер місцевості, так як підрив гранат відбувається в повітрі. Дальність гранатометання до 50 м, час утворення хмари аерозолі 2-3 с, час захисту 1-3 хв.

В іншій установці – MBSMK3 запуск гранат (12 шт.) виконується одночасно. Останній, в свою чергу, поділяється на 6 елементів сферичної форми. Протягом 3 с на відстані 15-25 м від машини в секторі 110° утворюється димова завіса заввишки 5 м і шириною 40 м, яка є ефективною в діапазоні довжини хвиль від 0,4 мкм до 14 мкм протягом 35-40 с, а від візуальних засобів приховує більш довгий час – 60-80 с.

Установка MBSMK3 сполучається з багатьма 66 мм гранатометними установками, які є на озброєнні країн НАТО і, крім цього, дозволяє екіпажу одразу після залпу гранат здійснити маневр – змінити місцеположення. Для машини, оснащеної установкою VIRSS маневр є можливим тільки після запуску усіх гранат комплекту.

Французька універсальна гранатометна установка «CALIX-13» змонтована на танку «Леклерк», складається з двох блоків по 9 пускових труб 80 мм гранат, які орієнтовані в різноманітних напрямках. В комплект установки входять наступні типи боєприпасів: димові гранати – 4 шт., які забезпечують завісу приблизно на 30 с; гранати – теплові пастки, які створюють перешкоди ІЧ розвідувальним засобам протягом 10 с – 2 шт.; протипіхотні гранати підвищеної ефективності: 2 шт. осколочні, 1 фугасна гранати.

Модернізація танків «Леклерк» до кінця 2015 року передбачає підвищення їх живучості за рахунок вдосконалення як гранатометної установки, яка забезпечить відстріл гранат у радіусі 360° зі швидкою поставкою аерозольних завіс, так і самої гранати. Результатом вдосконалення гранати є створення багатоспектральної гранати GALEX-13, яка ефективно діє в діапазоні довгих хвиль від 0,35 до 14 мкм.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

У ЗС України основним танком є танк Т-64 оснащений, уніфікованою системою запуску димових гранат (система 902 «Хмара»), основною перевагою якої є можливість постановки димової завіси як на місці, так і в русі.

Основні тактико-технічні характеристики димових гранат, які входять до уніфікованої системи димопуску: калібр – 81 мм, кут узвишся осей пускової установки – 45-50°, дальність пуску гранат – 250-300 м, час створення завіси після падіння гранати – 7-16 с, тривалість існування завіси – до 2,5 хв., висота аерозольної завіси під час залпового пуску – до 30 м, діапазон електромагнітних хвиль, в якому забезпечується перешкоджання розвідки та наведення зброї противника: ЗДб – 0,4-0,76 мкм; ЗДбМ – 0,4-1,4 мкм. Ширина фронту аерозольної завіси у разі залпового пуску гранат складає не менше 165 м. Пускові установки управляються електричним способом і розподілені на групи, кожна з

яких встановлена на борту башти (правому або лівому) і має кожух-обтічник. Гранати вистрелюються в ручному режимі (з місця командира чи навідник).

Система постановки димової (аерозольної) завіси танка Т-64 відноситься до пасивних систем захисту. Вона здійснює зрив наведення на танк ПТКР, які використовують лазерне підсвічування цілей і головки з напівактивним лазерним самонаведенням, а також артилерійські системи, які оснащені лазерними далекомірами, за рахунок дистанційної постановки аерозольних завіс у секторі $\pm 45^\circ$ відносно каналу ствола основного озброєння.

Враховуючи, що сучасні лазерні далекоміри працюють в діапазоні довжини хвиль 0,63-10,6 мкм, дані гранати не відповідають сучасним вимогам та викликають необхідність удосконалення.

Але на цьому конструктивні можливості вичерпані не були, тим паче, що в багатьох провідних країнах світу на озброєння прийнято протитанкові ракетні комплекси з самонавідними ракетами, які уражають об'єкти бронетанкової техніки зверху, тобто виникла необхідність зниження часу на утворення димових завіс та їх постановки у вигляді куполу.

Також до аерозольних засобів індивідуального (групового) захисту об'єктів бронетанкової техніки відноситься термічна димова апаратура (ТДА). Термічна димова апаратура, яка встановлена на танках, бойових машинах піхоти і інженерної техніці, призначена для постановки аерозольних завіс в бою і під час здійснення маршу та проведенні інженерних робіт.

Основні тактико-технічні характеристики термічної димової апаратури наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні ТТХ термічної димової апаратури, яка встановлена на бронетанковій та інженерній техніці

Найменування техніки	Тактико-технічні характеристики			
	Непрозора довжина АЗ, м	Тривалість безперервного аерозолеутворення, хв	Середня витрата палива, кг/хв	Стійкість АЗ після припинення димопуску, хв
Танки: Т-64, Т-72, Т-80, Т-84	250-400	10	10	2-4
Танки ПТ-76б	300-400	10	4,7-5,2	до 2-х
Бойова машина піхоти	100-150	5	5-7	≤ 1

В якості аерозолеутворювальної сполуки в термічній димовій апаратурі використовують дизельне паливо із системи живлення двигуна. Створений аерозоль забезпечує протидію і маскування в діапазоні видимої ділянки спектру електромагнітних хвиль (0,4-0,75 мкм) з витратою дизельного палива 0,17 кг/с. Також можливий захист і маскування у видимій, ближній і частково середній частині інфрачервоної ділянки спектру (0,4-3 мкм). При цьому, слід зауважити, що термічна димова апаратура працює лише за добре прогрітого двигуна. На прогрів холодного двигуна потрібно: влітку до 5 хв., взимку – до 15 хв.

Постановку аерозольних завіс слід проводити на максимально можливих швидкостях руху. Під час роботи термодимової апаратури необхідно уникати переключення передач, з метою недопущення розриву аерозольної завіси.

Останні типи танків армій країн НАТО обладнані аналогічною термічною системою димопуску VEES. Як димоутворювальна речовина також використовується дизельне паливо, яке вприскується у вихлопний колектор. VEES забезпечує постановку димової завіси висотою 10 м, шириною 8 м за 5 с. Тривалість дії завіси визначається, запасом палива. Система застосовується в комбінації з бортовою гранатометною установкою. Конкретний спосіб застосування завіси обирається екіпажем машини залежно від сили і напрямку вітру, інтенсивності і направленості сонячного світла, характеру дій противника.

Проведений аналіз систем постановки аерозольних завіс показує, що підвищення живучості об'єктів бронетанкової техніки, досягається за рахунок розвитку об'єктового прикриття, а саме подальшого розширення захисного діапазону КОЕП, створення автоматичної системи постановки димових завіс з круговим сканування простору, а також використання накидок та чохла з метою зниження радіолокаційної помітності.

Бронетанкова техніка, яка знаходиться на озброєнні ЗС України, не оснащена комплексами оптико-електронної протидії за винятком експериментального танка Т-84 «Оплот». У найближчій перспективі, внаслідок недостатнього фінансування оборонних витрат, не розглядається питання оснащення танків, бойових машин піхоти комплекс оптико-електронної протидії, в той час як подальший розвиток засобів ураження викликає необхідність підвищення живучості бронетанкової техніки.

Враховуючи ситуацію, що склалася, пропонується найбільш доцільне на теперішній час вирішення проблеми підвищення живучості бронетанкової техніки, за рахунок збільшення кількості димових контейнерів на бронетанковій техніці з різноманітними аерозольними гранатами.

Маскування в ІЧ діапазоні забезпечується двома різними складами аерозольних гранат. Один з них утворює димову завісу з гарячих частинок, які самі випромінюють ІЧ-випромінювання. Другий тип утворює хмару, яка діє при поєднанні ефектів поглинання, розсіювання і відбиття. Щоб відповідати ІЧ-діапазону його частинки більше, ніж частинки складу видимої димової завіси, і вони складаються зазвичай з латунних пластинок. Деякі аерозольні суміші, що використовувалися раніше, є неприйнятними у відношенні токсичності та завданні шкоди навколишньому середовищу, тому однією з вимог до наступних димових гранат є використання здатних до біологічного розкладу волокон та графітових частинок замість металічних порошків.

Вимоги сучасності передбачають комплектування системи димопуску двома типами димових боеприпасів: перші – аерозольні гранати, здатні ефективно діяти в більш ширшому (0,35-14 мкм) діапазоні хвиль, з тривалістю дії до 60 с, і здатні перешкоджати як візуальному спостереженню, так і новітнім засобам наведення; другі – гранати-теплові пастки, які створюють завади в ІЧ-діапазоні розвідувальним засобам наведення озброєння з тривалістю дії 30-40 с. Вони можуть вважатися простим та недорогим аналогом передатчиків перешкод ІЧ-системам.

Вдалим поєднання вказаних властивостей є багатоспектральна димова граната MASKE, яка має спорядження, що складається з двох частин: модуль швидкої дії, який за 1 с створює випромінюючу теплову завісу з палаючого червоного фосфору, а також густого білого диму, і маскуючого модуля, який створює маскуючу димову завісу у видимій та інфрачервоній ділянці спектру, який містить графітові частинки. Інтенсивне випромінювання, що утворює спалах модуля швидкої дії, може придушувати випромінювання тепловізійних прицілів та головки самонаведення, а також може дезорієнтувати трасерні прилади супроводження систем наведення ракет, а маскуюча димова завіса може поглинати промені лазерних цілевказувачів. В той же час, склад модуля гранати MASKE не має протипоказань по токсичності.

Залишається проблемою застосування димових гранат є мала кількість гранатометів для одиночних пострілів, що встановлюються на бойових машинах, зазвичай їх не більше 12-16, а також той факт, що гранатомети можуть перезаряджатися тільки вручну ззовні [6].

Набагато кращих результатів протидії досягається, коли димові гранати розриваються із утворенням завіси не на поверхні землі, як це відбувається зараз, а у повітрі на висоті від 4,5 до 10 м над місцевістю на відстані від 25 до 45 м. Підрив у повітрі дозволяє швидше утворити димову завісу на лінії прицілювання або на траєкторії руху боеприпасів противника, і до того ж не залежить від рельєфу місцевості. Вони могли би створювати завісу швидше, якщо б постріл проводився по відлогій траєкторії, замість того, щоб вистрілюватися, як це робиться в більшості випадків, по подібній мінометній траєкторії з пускових труб, що зазвичай встановлюється під кутом 45°.

Так як пускові установки кріпляться на бортах башт бойових машин, вони фіксуються по азимуту і по вертикалі. Тобто вони можуть наводитися на засоби нападу лише завдяки повороту башти, що не є достатньо швидким та тактично прийнятним. Щоб вистрілювати димові гранати

швидко і точно, в напрямку ймовірного застосування засобів нападу, потрібне використання гранатометів, що швидко повертаються.

На прикладі вдосконалення аерозольної системи польського танку Рт-91, який має по 12 пускових установок по бортах, пропонується на Т-64 розмішувати по 8 направляючих по бортах і по 4 направляючих праворуч і ліворуч позаду башти танку, пускові труби яких попарно орієнтовані в різних напрямках для підриву гранат у повітрі. Це призведе до зриву наведення на бронеоб'єкти бойових елементів з системою самонаведення типу «Sadarm» і «Skeet».

Що стосується бойових броньованих машин, на прикладі зразка БТР-80, пропонується число пускових установок для аерозольних гранат довести до 18. Крім класичного розміщення з правого та лівого борту башти по 3 направляючих, гранатометні установки постановки аерозольних завіс встановити на похилих бортових листах з правого та лівого борту.

На задньому борту корми ще три направляючих та рухоми платформу з трьома пусковими установками, забезпечуючи прикриття бойової машини з тилу і частково з флангів.

Наступним кроком по підвищенню живучості бойових броньованих машин буде використання радіопоглинаючих матеріалів і маскувального пінного покриття.

Висновки з дослідження та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку

Ми вже відмітили, що інтенсивний розвиток високоточних засобів ураження відносить фактор захищеності, в першу чергу об'єктів бронетанкової техніки до числа першочергових проблем. Аерозольна протидія, входячи в підсистему загального захисту, призначена для забезпечення зонально-об'єктного прикриття вказаних об'єктів і знаходить своє широке застосування в ході локальних війн та збройних конфліктів, де найбільше проявляється необхідність введення противника в оману відносно характеру дій підрозділів.

Ефективність аерозольної протидії оптико-електронним засобам розвідки та наведення зброї противника не викликає сумніву. Доведено, що за умов правильного застосування аерозольних засобів в певних умовах бойової обстановки втрати особового складу та техніки можливо знизити в 2-4 рази [2].

В умовах скрутного економічного становища, коли практично відсутня можливість комплектування техніки сучасними дорогими зразками комплексів оптико-електронної протидії, одним із способів захисту від сучасних засобів наведення зброї залишається використання пасивної системи захисту, модернізованої уніфікованої системи пуску димових гранат 902 «Хмара», оснастивши її багатоспектральними швидкодіючими аерозольними гранатами вітчизняного виробництва.

Список використаних джерел

1. *Radar absorber and method of manufactured: Пат. 6043769 США, МПК7 Н 01 Q17//00/ Cuming Microwave Corp., Rowe Paul E., Kocsik Michael T. №09/121293.*
2. *Сучасні підходи до оцінки ефективності аерозольної протидії високоточної зброї противника в бою та операції / під ред. Є.В. Гаврилко // Труды академії. – 2001. – №28. – С. 23–27.*
3. *Основи застосування аерозоледисерсних систем для протидії високоточної зброї / Під ред. В.П. Сюкарев. – М. : ВАХЗ, 1988. – 268 с.*
4. *Аерозольна протидія технічним засобам розвідки високоточної зброї під час бою операції / під ред. Р.М. Факадея – К.: НАОУ, 2002. – 172 с.*
5. *Основні положення методики оцінки своєчасного застосування аерозольних утворень для захисту військових об'єктів літаків тактичної авіації противника // Труды академії. – 2006. – №70. – С. 134–140.*
6. *Застосування аерозолів для протидії ВТО противника // Інформаційний збірник СВ. – 1985. – №42. – 8 с.*

Рецензент: В.В. Скачков, д.т.н., проф., Військова академія (м. Одеса)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОСТАНОВКИ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЗАВЕС
БОЕВЫМИ БРОНИРОВАННЫМИ МАШИНАМИ**

В.В. Ткаченко, О.Н. Журавский

Проанализированы основные направления повышения живучести бронеектов, рассмотрены последние мировые достижения относительно использования в передовых армиях мира комплексов оптико-электронного противодействия и их составляющих, систем аэрозольной маскировки, приведены возможности та сравнительные характеристики последних мировых разработок дымовых средств индивидуальных дымовых завес, показана необходимость оснащения отечественной бронетанковой техники дополнительными гранатометными установками и перевооружение на новые многоспектральные дымовые гранаты.

Ключевые слова: комплекс оптико-электронного противодействия, аэрозольное противодействие, дымовые средства.

**PERSPECTIVES OF TECHNICAL MEANS STATEMENT OF INDIVIDUAL
AEROSOL SCREENS ARMORED COMBAT VEHICLES**

V. Tkachenko, O. Zhuravsky

Analyzed the main areas of survivability armored vehicles, considered the last world achievements regarding the use of advanced armies in the world complex opto-electronic warfare and their components, aerosol masking systems, given the possibility that the comparative characteristics of the latest global developments stack of personal smoke screens, shows the need to provide additional armored vehicles national grenade launcher settings and re-new multispectral smoke grenades.

Keywords: complex opto-electronic warfare, counter aerosol, smoke means.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК В СУЧАСНИХ УМОВАХ

УДК 629.7.656.078.004.2

В.М. Оленів¹, к.військ.н., проф.

М.В. Оленів², к.т.н.

О.П. Бовкун¹

¹Військова академія (м. Одеса), Україна

²Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса, Україна

МЕТОДИКА ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТЕЙ ПОВІТРЯНОГО ТРАНСПОРТУ З ДОСТАВКИ ЗАСОБІВ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У статті наводиться підхід до дослідження можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення.

Ключові слова: повітряний транспорт, засоби автотехнічного забезпечення, доставка, літак, вертоліт.

Постановка проблеми

На сьогодні аеризація – як масове впровадження і різностороннє використання літальних апаратів, технічне і організаційне пристосування військ і вантажів до пересування повітрям не знайшла ще широкого використання через недостатню кількість транспортних авіазасобів. До стримуючих чинників належать також висока вартість перевезень, залежність від погодних умов, наявність аеродромів. Поява недорогих і мобільних переносних зенітно-ракетних комплексів створюють труднощі при польотах на висотах менше 7 км, у зв'язку з небезпекою втрати повітряного засобу. Підтвердженням цього може слугувати доставка особового складу, озброєння та вантажів військам, які знаходились у оточенні на сході України, під час проведення антитерористичної операції та ураження літаків ІЛ-76МД, Ан-30Б, Ан-26, які були збиті ракетою переносного зенітного ракетного комплексу моделі 9К333 «Верб'я» російського виробництва. Однак, в сучасних операціях, які відрізняються маневреністю, динамічністю, масовим застосуванням високоточної зброї, потреби перевезення повітрям значно збільшуються. Війна в зоні Перської затоки підтвердила погляд військового керівництва провідних країн світу на роль і місце сил швидкого розгортання в сучасній війні. Вміле використання високого бойового потенціалу цих частин і підрозділів, в більшості випадків, залежить від наявності у них повітряних засобів доставки особового складу, озброєння, військової техніки та вантажів, що дає реальні передумови для досягнення успіху у протиборстві з противником на будь-яких театрах воєнних дій.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Аналіз науково-дослідних робіт провідних країн світу щодо подальшого використання повітряного транспорту для забезпечення військ дозволяє виділити три основних напрямки: вдосконалення засобів повітряного транспорту і засобів доставки вантажу; вдосконалення системи базування повітряного транспорту; удосконалення процесу обробки вантажу. Найбільш детально зазначені питання висвітлені у наукових працях російських та американських вчених і практиків: Булгакова В.В.[1], Воробйова І.М., Кисельова В.А.[2], Едуарада Доусота[4] та інших. Водночас, як свідчить аналіз результатів досліджень [3], розвиток та модернізація засобів доставки вантажу транспортної авіації у Збройних Силах України практично не проводиться або проводиться на рівні науково-практичних досліджень без подальшого їх прийняття на озброєння.

Постановка задачі та її розв'язання

З загальнонаукової точки зору об'єктом досліджень є авіатранспортування, а предметом – засоби автотехнічного забезпечення військових частин. Для розробки пропозицій щодо авіатранспортування засобів автотехнічного забезпечення військових частин необхідно провести оцінку можливостей повітряного транспорту з доставки цих засобів для чого і потрібна дана методика.

Виклад основного матеріалу дослідження

Основними показниками оцінки можливостей підрозділів авіації з доставки засобів автотехнічного забезпечення є:

- загальна вантажопідйомність підрозділів;
- відстань перевезення;
- час, витрачений на організацію і виконання перевезення.

В основу методики визначення можливостей підрозділів авіації загальної вантажопідйомності покладена оцінка допустимого навантаження на літак (вертоліт), виходячи з заданої відстані перевезення, розмірів вантажних кабін і люків, ваги та габаритів перевезеного вантажу. Ці співвідношення у випадку можливості перевезення вантажу одним рейсом можуть бути подані у вигляді:

$$\begin{aligned} L_{\text{хг}} < L_{\text{хгл}}; L_{\text{уг}} < L_{\text{угл}}; L_{\text{нг}} < L_{\text{нгл}}; \\ L_{\text{хг}} < L_{\text{хс}}; L_{\text{уг}} < L_{\text{ус}}; L_{\text{нг}} < L_{\text{нс}}; \\ \sum_{i=1}^k G_{iГ} \leq \sum_{i=1}^{N_{\tau}} G_{iC} \end{aligned}$$

де $L_{\text{хг}}$, $L_{\text{уг}}$, $L_{\text{нг}}$ – габарити окремих складових елементів перевезеного вантажу (довжина, ширина, висота);

$L_{\text{хгл}}$, $L_{\text{угл}}$, $L_{\text{нгл}}$ – розміри вантажних люків літаків (вертольотів);

$L_{\text{хс}}$, $L_{\text{ус}}$, $L_{\text{нс}}$ – розмір вантажних кабін літаків (вертольотів);

$G_{iГ}$ – маса окремих складених елементів перевезеного вантажу;

G_i – вантажопідйомність літака;

K – число складових елементів перевезеного вантажу;

N_{τ} – число літаків та вертольотів.

Вантажопідйомність вертольота залежить і від способу доставки вантажу до місця призначення (в кабіні вертольота або на зовнішній підвісці). Маса можливого навантаження на вертоліт як основний показник його вантажопідйомності визначається за формулою:

$$G_{ГР} = G_{ВЗЛ} - G_H - G_{\tau},$$

де $G_{ГР}$ – маса можливого навантаження на вертоліт, включаючи масу перевезеного вантажу і обладнання для кріплення;

$G_{ВЗЛ}$ – підйомна вага вертольота;

G_H – незмінна вага вертольота;

G_{τ} – вага палива, витраченого під час польоту.

Можливості підрозділів армійської авіації з вантажопідйомності залежать від бойового складу підрозділу, коефіцієнта бойової готовності і вантажопідйомності одного вертольота. Ця залежність визначається за формулою:

$$G_{ВОЗМ} = K_{БГ} \cdot G_{ГР} \cdot N_{\tau},$$

де $G_{ВОЗМ}$ – можлива вантажопідйомність підрозділу;

$K_{БГ}$ – коефіцієнт бойової готовності;

N_{τ} – кількість вертольотів в підрозділі.

Можливість транспортної авіації за дальністю виконання перевезень залежить від ваги перевезеного вантажу, заправленої кількості палива, висоти, швидкості польоту, а у вертольота і від виду транспортування вантажу. Розрахунок дальності перевезення засобів автотехнічного забезпечення вертольотом виконується в наступній послідовності.

Можлива заправка паливом, допустима для даної злітної маси вертольота в залежності від необхідного завантаження, визначається за формулою:

$$G_{\tau} = G_{ВЗЛ} - G_{Н} - G_{ГР},$$

Можливості літаків (вертольотів) за часом виконання транспортних задач оцінюється часом, що витрачається з моменту отримання задачі на перевезення до моменту доставки вантажу в визначене місце. Для оцінки можливостей повітряного транспорту з моменту виконання перевезення, розглянемо логічну послідовність подій, пов'язаних з виконанням окремого рейсу. Виконання окремого рейсу складається з таких елементів як: час підготовки до проведення перевезення з моменту отримання бойового завдання $t_{нод}$; час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{неp1}$; час завантаження матеріальних засобів $t_{ног}$; час перельоту з аеродрому завантаження до аеродрому розвантаження $t_{неp2}$, час розвантаження $t_{роз}$ і час $t_{неp3}$ повернення з аеродрому розвантаження на аеродром завантаження. Приведена послідовність подій може бути подана у вигляді рівняння балансу часу, який витрачений на виконання окремого рейсу t_p :

$$t_p = t_{нод} + t_{неp1} + t_{ног} + t_{неp2} + t_{роз} + t_{неp3}.$$

Час підготовки до проведення перевезення $t_{нод}$ і час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{неp1}$ характеризує не тільки тривалість першого рейсу, але і входить також до загальної тривалості перевезення, які виконані кілька разів. Час перельоту з аеродрому основного базування на аеродром завантаження $t_{неp1}$, визначається віддаленістю аеродромів і швидкістю польоту. Час проведення завантаження і розвантаження є обов'язковим основним елементом часу виконання кожного рейсу і може бути прийнятим в як пасивний час, який не залежний ні від швидкості, ні від дальності польоту. Пасивний час залежить від кількості і ваги вантажу, що завантажений в кожний літак (вертоліт), ступеню механізації завантажувально-розвантажувальних робіт, які пов'язані з обслуговуванням літаків (вертольотів), тренуваності екіпажу і команд щодо завантаження і розвантаження.

З обліку пасивного часу тривалості проведення перевезень матеріальних засобів одним рейсом t_p або часу виконання першого рейсу при проведенні перевезень кількома рейсами можна записати таким чином:

$$t_{p1} = t_{нод} + t_{неp1} + 2t_{неp2} + t_{насс}.$$

Тривалість другого і наступного рейсу може бути визначена з виразу:

$$t_{p1+i-20} = 2t_{пер2} + t_{пасс}$$

Загальний час проведення перевезення кількома рейсами може бути визначений з виразу:

$$T_{общ} = n_p t_{p1+i-20} + t_{под} + t_{пер1}$$

де n_p – загальне число рейсів, потрібних для виконання перевезень.

Блок – схема оцінки можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення приведена на рис.1.

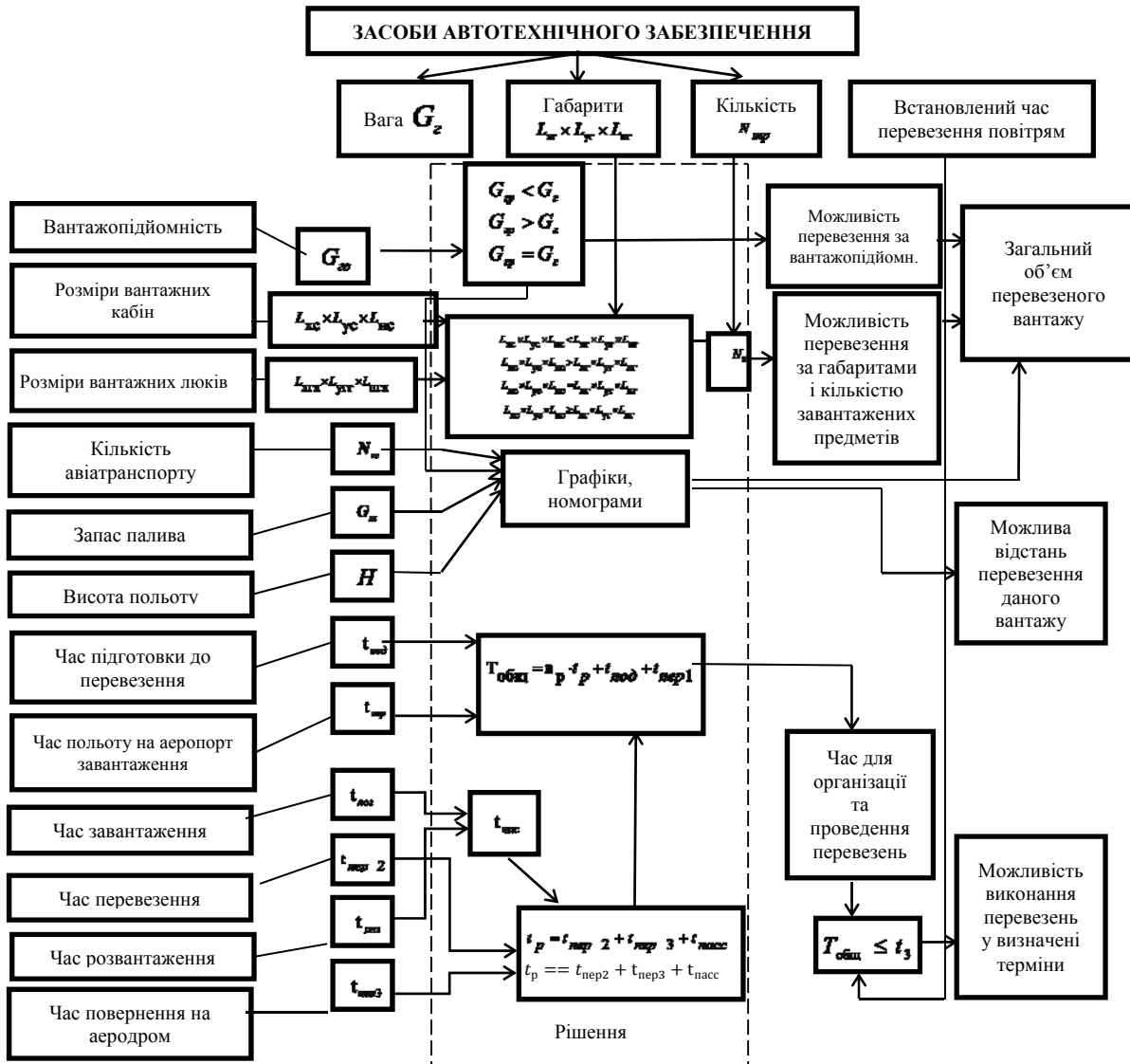


Рис. 1 – Блок-схема оцінки можливості повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення

В практиці вирішення задач автотехнічного забезпечення військових частин із застосуванням повітряного транспорту можуть виникати наступні завдання:

визначити час доставки за відомою кількістю засобів автотехнічного забезпечення, дальністю перевезень та наявною кількістю авіатранспорту;

визначити потрібну кількість авіатранспорту за відомою кількістю засобів автотехнічного забезпечення, дальністю перевезень та заданим часом доставки;

визначити кількість доставлених засобів автотехнічного забезпечення за відомою кількістю наявних транспортних засобів, дальністю перевезень та заданим часом.

Для вирішення цих завдань доцільно використовувати наступну методику.

Спочатку визначаємо кількість рейсів n_p , які зможе зробити вертоліт за визначений для перевезення час.

$$n_p = \frac{t_{nl}}{t_p},$$

де t_{nl} – визначений час перевезення. Величина t_p заокруглюється в меншу сторону.

Тривалість одного рейсу може бути визначена за формулою:

$$t_p = \frac{2D}{V} + t_{nac},$$

де D – дальність перевезення;

V – середня швидкість польоту;

t_{nac} – пасивний час (середній час завантаження, розвантаження, технічного обслуговування і т.п. на один рейс).

Потім визначаємо кількість засобів автотехнічного забезпечення, яка доставляється підрозділом армійської авіації за один рейс.

$$N_{(1)} = N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}),$$

де N_τ – кількість вертольотів у підрозділі;

N_1 – кількість засобів, які перевозяться одним вертольотом;

$K_{БГ}$ – коефіцієнт боєготовності;

$K_{БП}$ – коефіцієнт бойових втрат.

Для більш точного визначення можливостей армійської авіації необхідно враховувати втрати вертольотів від засобів нападу противника під час кожного вильоту. Так, за два вильоти кількість доставлених засобів підрозділом армійської авіації складає:

$$N_{(1,2)} = N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) + N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^2,$$

за n вильотів:

$$N_{(1,2,...,n)} = N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) + N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^2 + \dots + N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП})^n$$

Цей вираз можна записати в загальному вигляді:

$$N_{(1,2,...,n)} = N_\tau N_1 K_{БГ} (1 - K_{БП}) \sum_{j=1}^n (1 - K_{БП})^{j-1},$$

де $j = 1, 2, \dots, n$ – кількість вильотів авіації за період бойових дій.

Вираз $\sum_{j=1}^n (1 - K_{БП})^{j-1}$ це степеневий ряд виду $a^0 + a^1 + a^2 + \dots + a^{m-1} + a^m$, який є геометричною прогресією зі знаменником:

$$q_m = \frac{a^m}{a^{m-1}} = a.$$

Сума перших c членів такої прогресії (знаменник якої не дорівнює 1) визначається за формулою:

$$S_c = \frac{a_1 - a_c q_m}{1 - q_m},$$

де a_1 – перший член прогресії.

Вираз $\sum_{j=1}^n (1 - K_{\text{БП}})^{j-1}$ можна записати як:

$$\sum_{j=1}^n (1 - K_{\text{БП}})^{j-1} = \frac{1 - (1 - K_{\text{БП}})^n}{K_{\text{БП}}}.$$

Для більш точного визначення кількості засобів доставлених підрозділом армійської авіації за n_p рейсів і час $t_{i\bar{e}}$ буде мати вигляд:

$$N_{\text{ГТР}} = N_r N_1 K_{\text{БП}} (1 - K_{\text{БП}}) \frac{1 - (1 - K_{\text{БП}})^{n_p}}{K_{\text{БП}}}.$$

Розрахунок можливостей авіації за запропованою методикою є доволі трудомістким. Тому для зручності використання були проведені розрахунки на ЕОМ, на основі яких побудовані номограми, таблиці, які визначають можливості армійської авіації з доставки різних типів вантажу.

Висновки

Запропонована методика дозволить провести дослідження і розробити пропозиції щодо удосконалення системи автотехнічного забезпечення бойових дій військових частин у разі використання повітряного транспорту. Крім того, розроблена методика можливостей повітряного транспорту з доставки засобів автотехнічного забезпечення дозволить оперативно вирішувати задачі з організації автотехнічного забезпечення з використанням авіатранспорту.

Список використаних джерел

1. Булгаков В.В. *Вооруженный конфликт: формы и способы действий*// Военная мысль. –2002. – №1. – С. 39–43.
2. Воробьев И.Н. *Контртеррористическая операция: анализ, уроки и выводы* / И.Н. Воробьев, В.А. Киселев // *Оперативная информация*. – 2004. – 82 с.
3. Серватюк В.М. *Аналіз розвитку способів парашутного десантування озброєння та військової техніки за допомогою новітніх засобів десантування* / В.М. Серватюк, С.П. Котляр // *Труди університету: зб. наук. праць*. – *Національний університет оборони України імені Івана Черняховського*. – №4(118). – К. : 2013. – С. 130–136.
4. *FM63-2-1 Division Support Command Light, Airborne and Air Assault Divisions 16 November 1992*. – 321 p.

Рецензент: Б.О. Дем'янчук, д.т.н., доц., начальник кафедри автотехнічного забезпечення, Військова академія (м. Одеса).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА ПО ДОСТАВКЕ СРЕДСТВ АВТОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.М. Оленев, М.В. Оленев, О.П. Бовкун

В статье приводится подход к исследования возможностей воздушного транспорта по доставке средств автотехнического обеспечения.

Ключевые слова: *воздушный транспорт, средства автотехнического обеспечения, доставка, самолет, вертолет.*

METHOD OF ASSESSMENT OPPORTUNITY OF AIR TRANSPORT OF THE DELIVERY PROVIDING AUTOTECHNICAL VEHICLES

V. Oleniev, M. Oleniev, O. Bovkun.

Researchings of air transport capacity on delivering of autotechnical software are presenting in the article.

Keywords: *air transport, autotechnical software, shipping, aircraft, helicopter.*

УДК 004/355:658

Р.В. Колчин, к.т.н.,

Военная академия (г. Одесса), Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПОСТАВЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

В статье рассмотрены подходы моделирования системной динамики управления запасами в производственно-торговых организациях поставляющих материально-технические средства для Вооруженных Сил Украины. Описан пример визуальной модели логистической цепи разработанной в среде пакета структурного моделирования iThink.

Ключевые слова: *Логистическая система, система материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Украины, производственно-торговые организации, структурное моделирование.*

Введение

Известно, что одной из важнейших функций системы материально-технического обеспечения (МТО) Вооруженных Сил (ВС) Украины, является организация процессов управления запасами материально-технических средств. В узком смысле понятие управления запасами подразумевает процесс организации, планирования и управления транспортными, складскими операциями и различными инфраструктурными системами направленный на своевременное и полное обеспечение войск всеми необходимыми материально-техническими ресурсами при минимальных финансовых и материальных затратах. Однако в более широком смысле под управлением запасами понимается организация взаимодействия и совместное планирование разнообразных и разнородных по своей природе хозяйственных процессов и систем, интеграцию этой важной функции МТО ВС Украины в обеспечивающие организации национальной экономики Украины. В этой связи важно отметить, что, не смотря на различие терминологических определений, понятие МТО ВС Украины по своей логической природе, очевидно, соответствует понятию логистики, которое общепринято для описания процессов управления материальными потоками в различных сферах национальной экономики. Соответственно такая важная составляющая процесса МТО ВС Украины как управление и эшелонирование запасами материальных средств, в проекции на категории логистики может интерпретироваться как логистика запасов.

Основная часть

Применительно к экономическим граням производственных процессов, законы и технологии логистики проявляются в моментах взаимодействия различных процессов – конвейерного производства и отгрузки готовой продукции, поставки и хранения комплектующих, формирования товарно-материальных запасов. Для торговых организаций логистика решает задачи координации оптовых закупок, распределения оптовых партий, транспортировки, хранения и реализации товара. Все это, несомненно, касается вопросов взаимодействия и интеграции логистических систем различных производственных организаций, производящих продукцию в интересах ВС Украины с системой МТО ВС.

Логистика обеспечивает учет и оптимизацию товарно-финансовых потоков, возникающих в процессе функционирования производственных организаций. В этой связи проявляется один из основных принципов логистики, в основе которого лежит так называемый потоковый подход.

Хозяйственные процессы рассматриваются как потоки товарных, финансовых и людских ресурсов и серии типовых операций и процедур. В задачу логистики, прежде всего, входит координирование и оптимизация финансовых и товарных потоков производственно-торговых организаций, согласование их с рыночной конъюнктурой и производственным потенциалом соответствующей отрасли. Интересно, что потоки информации (в частности, документооборот) также должны включаться в логистические системы.

В данном материале изложены подходы к логистике с точки зрения управления и планирования товарных потоков и материальных запасов как аналога управления потоками и запасами материально-технических средств в системе МТО.

Планирование сложных логистических структур в настоящее время производится с применением специальных программных продуктов и современных информационных технологий. В настоящее время в этой области самое широкое применение находят разнообразные компьютерные экспертные средства и системы планирования процессов логистики. Широкими возможностями в этой области обладают пакеты структурного моделирования. Они позволяют не только подготовить соответствующие рекомендации и проекты на базе точных аналитических методов, но и придать им наглядную, визуальную форму. В данной работе будет рассмотрен пакет структурного моделирования iThink.

Согласно современным подходам производственные, сбытовые и управленческие функции рассматриваются как система взаимозависимых технологических логистических цепей. Рассматриваются производственные, сбытовые и снабженческие цепи.

Разработка основных функциональных цепей производственно-торговой организации обеспечивает наглядное представление о функционировании сложной хозяйственной системы. Это облегчает принятие решений, устранение узких мест и сбоев в ее работе. На основе анализа функционирования компании появляется возможность разработки детальных плановых и отчетных документов, оперативных сводок и других форм оперативной документации организации. Они позволяют существенно повысить эффективность управленческих решений.

Далее будет рассмотрена модель элементарной логистической цепи производственно-торговой организации. Сделана она на базе пакета структурного моделирования iThink (рис. 1).

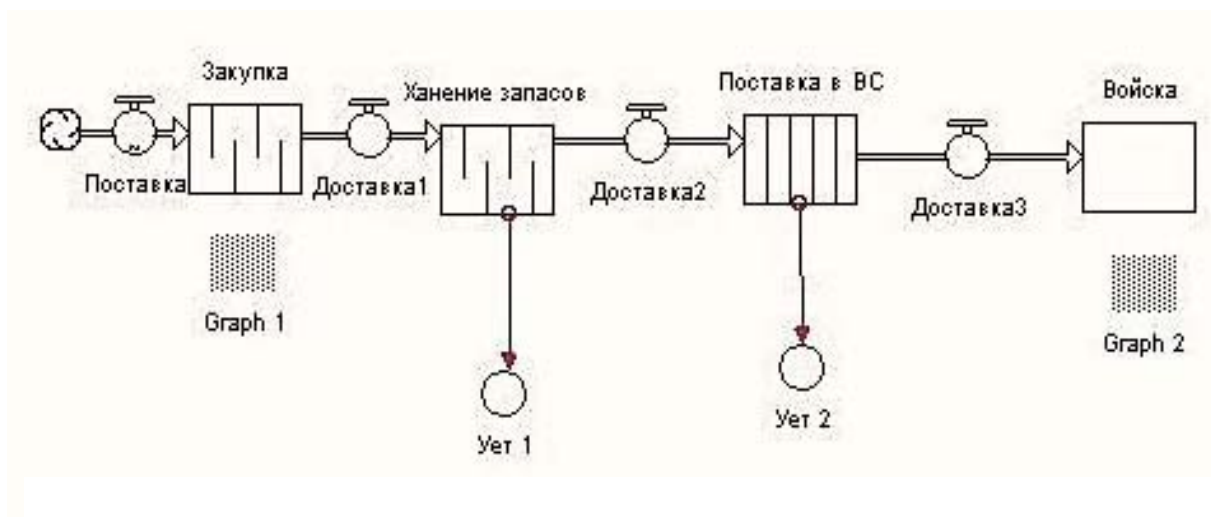


Рис. 1 – Визуальная модель потоковой динамики поставки материально-технических средств для ВС Украины в графических терминах среды пакета iThink

Такого типа модели строятся путем формирования сбытовой структуры. Приведенная ниже модель осуществляет координацию импорта, хранения и продаж торгово-промышленной организации. Оператор вводит плановый график закупок в виде графика или таблицы (рис. 2), а также прогноз сбыта продукции.

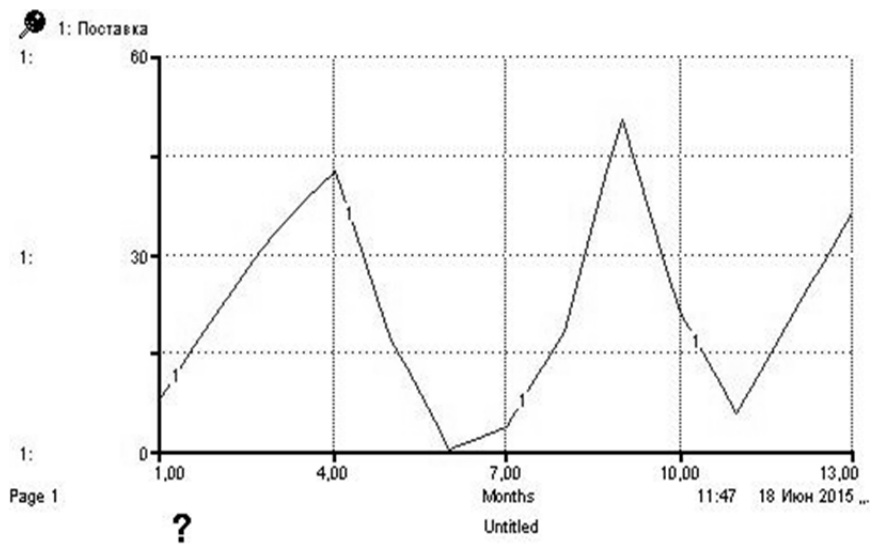


Рис. 2 – График статистических данных поставок материально-технических средств в логистическую цепь производственно-торговой организацией

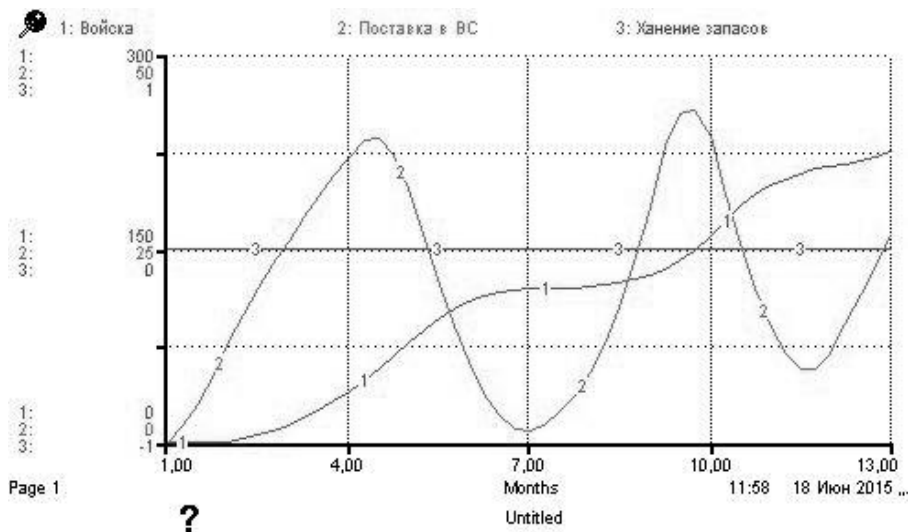


Рис. 3 – График динамики выходных процессов поставки материально-технических средств в войска

В результате появляется возможность оценить размер материальных запасов в каждый момент времени. Данные могут быть введены и иначе. Вместо заданного графика продаж в модель вводится режим работы складских помещений и размер материальных запасов. На выходе модели определяются требуемые темпы поставок (рис. 3).

В этом случае они являются функцией закупок и целевого размера материальных запасов.

Особенность данной модели заключается в возможности адаптации к заданному потоку затрат на поставку продукции в войска. Данные расчеты производятся в блоке поставок ориентированной навстречу потоку закупок. Этот блок символизирует поток доходов от продаж продукции. В блоке «Хранение запасов» формируются данные о Обаме материальных запасов на складе в каждый момент времени. В нем можно получить данные о стоимости запасов, количестве партий и даже сроке их нахождения на складе.

Выводы

Конфигурация логистических цепей и транспортных схем производственно-коммерческих организаций может быть различна. Средства структурного моделирования не навязывают, каких либо

жестких обмежень на процес моделювання. Модель може бути розроблена практично для будь-якої системи матеріальних потоків і запасів будь-яких організацій будь-якої форми власності. В заключення слід відзначити, що моделювання діяльності господарських суб'єктів виключно ефективне і перспективне напрямлення розвитку управлінських технологій. Світовий досвід свідчить, що комп'ютерний аналіз логістичних систем, необхідне умовою для ефективного проектування створення і управління подібними складними організаціями.

Список использованных источников

1. Емельянов А.А. Имитационное моделирование в экономических информационных системах / А.А. Емельянов, Е.А. Власова. – М. : Изд-во МЭСИ, 1998. – 108 с.
2. Емельянов А.А. Имитационное моделирование в управлении рисками. – СПб. : Инжекон, 2000. – 376 с.
3. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
4. Сидоренко В.Н. Системная динамика. – М. : ТЕИС, 1998. – 205 с.
5. Кузнецов Ю.А. Работа с программным пакетом IThink : учебно-методическое пособие / Ю.А. Кузнецов, В.И. Перова, О.В. Мичасова. – Нижний Новгород : Изд-во Нижегородского университета, 2005. – 72 с.
6. Логистика торговой компании: планирование товарных потоков, транспорта и продаж [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.tora-centre.ru.

Рецензент: Кондратюк И.А., к.т.н., с.н.с., Военная академия (г. Одесса).

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМОЇ ДИНАМІКИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ У ВИРОБНИЧО-ТОРГОВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ, ЩО ПОСТАВЛЯЮТЬ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧЕСЬКІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Р.В. Колчін, Д.В. Лісовенко, С.С. Ковалішин, В.І. Попович

У статті розглянуті підходи моделювання системної динаміки управління запасами у виробничо-торговельних організаціях, що поставляють, матеріально-технічні засоби для Збройних Сил України. Описаний приклад візуальної моделі логістичного ланцюга розробленої в середовищі пакета структурного моделювання iThink.

Ключові слова: Логістична система, система матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України, виробничо-торговельні організації, структурне моделювання.

THE USE OF PACKAGES OF DESIGN OF SYSTEM DYNAMICS OF CONTROL OF INVENTORIES IS IN PRODUCTION-POINT-OF-SALE ORGANIZATIONS OF SUPPLYING WITH MATERIAL AND TECHNICAL FACILITIES FOR MILITARY POWERS OF UKRAINE

R. Kolchin, D. Lisovenko, S.S. Kovalishyn, V. Popovych

In the article approaches of design of system dynamics of control of inventories are considered in production-point-of-sale organizations of supplying with material and technical facilities for Military Powers of Ukraine. The example of visual model of logistic chain is described developed in the environment of package of structural design of iThink.

Keywords: Logistic system, system of logistical support of Military Powers of Ukraine, production-point-of-sale organizations, structural design.

ЗАГАЛЬНОНАУКОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

УДК 551.463.5

М.Б. Капочкіна

В.Ю. Зорін

Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ГІДРОДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЯК СКЛАДОВА МОНІТОРИНГУ ГІДРООПТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Досліджено особливості моніторингу оптичних характеристик поверхневого та глибинного шарів морського середовища. Виконано математичне моделювання впливу течій на оптичні характеристики в районах підхідного каналу.

***Ключові слова:** гідрооптичні характеристики, пошуково-рятувальні роботи, гідрооптичні зонди, супутниковий моніторинг.*

Постановка проблеми

Оптичні характеристики морського середовища належать до факторів, що мають істотний вплив на якість виконання морських пошуково-рятувальних робіт з використанням водолазного і глибоководного обладнання. Оптичні характеристики водного середовища, як правило, визначаються наявністю зважених часток – механічної суспензії, біологічних об'єктів і продуктів їх життєдіяльності, продуктів хімічних реакцій. Найбільш часто оптичні характеристики погіршуються за штормових умов в результаті збівтування донних відкладень і формування у водній товщі механічної суспензії.

У гирлових районах зниження оптичних характеристик морського середовища відбувається внаслідок виносу в море річковим стоком механічної суспензії. У гирлових районах шар підвищеної каламутності займає поверхневі горизонти, в той час як глибинні морські води залишаються прозорими.

Погіршення оптичних характеристик біологічним шляхом як правило виникає в результаті бурхливого розвитку фітопланктону. Морський фітопланктон це об'єкти розміром від 1 мкм до 1 мм. Цей фактор має сезонний характер, а шар підвищеної каламутності займає поверхневий фотичний шар. У період бурхливого цвітіння фітопланктону товщина фотичного шару зменшується і з цієї причини товщина шару підвищеної каламутності зменшується. Пробним фактором зниження оптичних характеристик за рахунок бурхливого розвитку фітопланктону, є зниження природної освітленості щодо прозорих глибинних шарів.

Зниження оптичних характеристик морського середовища може відбуватись шляхом хімічних реакцій, в результаті яких відбувається випадання осаду. Наприклад, в морях Карибського басейну, особливо в районі Багамської банки, в результаті процесу розчинення коралового субстрату, в придонному шарі виникає підвищення каламутності. За рахунок хімічних реакцій, флоатації і коагуляції виникають зони підвищеної каламутності в районах річкових гідрофронтів.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Дослідження гідрооптичних неоднорідностей морського середовища у вигляді полів концентрації механічної суспензії виконують за багатоспектральним космічним зображенням,

фіксуючи спектральні характеристики відбитого сонячного випромінювання в діапазоні частот 520–600 нм. У цьому ж діапазоні проводять моніторинг каламутності хімічного походження. Каламутність біологічного походження фіксується по флуоресценції хлорофілу під дією сонячного випромінювання. Флуоресценція хлорофілу фіксується близько довжини хвилі 685 нм. Флуоресценція розчиненої органічної речовини – «жовтої речовини» – фіксується близько довжини хвилі 425 нм. Для моніторингу оптичних характеристик поверхневих шарів океану використовують сканери SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View Sensor), спектрорадіометри MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer). У безкоштовному доступі є данні супутників Terra / MODIS і Aqua / MODIS з просторовим дозволом 250м (http://modis.gsfc.nasa.gov/modis/instrument/modis_specs.html), архівні та сучасні зображення супутникової системи LANDSAT з просторовим дозволом 15 - 30м (USGS – <http://edcsns17.cr.usgs.gov/EarthExplorer/>). На платній основі доступні супутникові зображення надвисокої роздільної здатності з космічних систем World View 2, PLEADES, Quick Bird 2, IKONOS [1].

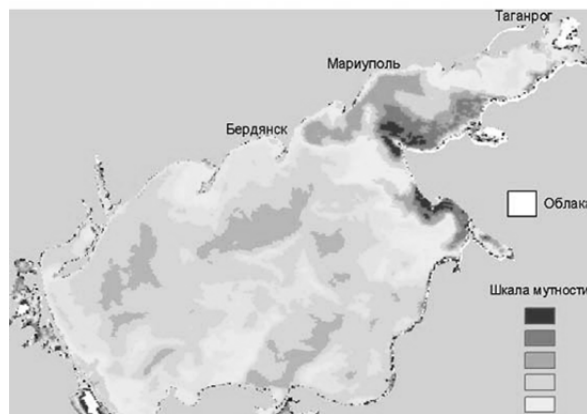


Рис. 1 – Супутникове зображення Азово-Чорноморського району 02.07.2001 в спектральному діапазоні 555 нм [2]

Дослідження каламутності глибинних і придонних шарів вивчати значно складніше. Контроль каламутності глибинних і придонних шарів виконується із застосуванням спеціальних зондів. В роботі [3] наведені дані вимірів каламутності в Чорноморському регіоні мутноміром ІМП-2А в якому здійснюється вимірювання коефіцієнта ослаблення спрямованого світла на довжині хвилі $\lambda = 660\text{нм}$. Тобто це за межею вимірювання механічної суспензії та каламутності хімічного походження, та розчиненої органічної речовини. Для отримання інформації про концентрацію механічної суспензії різного гранулометричного складу, суспензії хімічного та біологічного походження доцільно використовувати обладнання типу акустооптичного спектроаналізатора видимого діапазону хвиль [4].

Постановка завдання

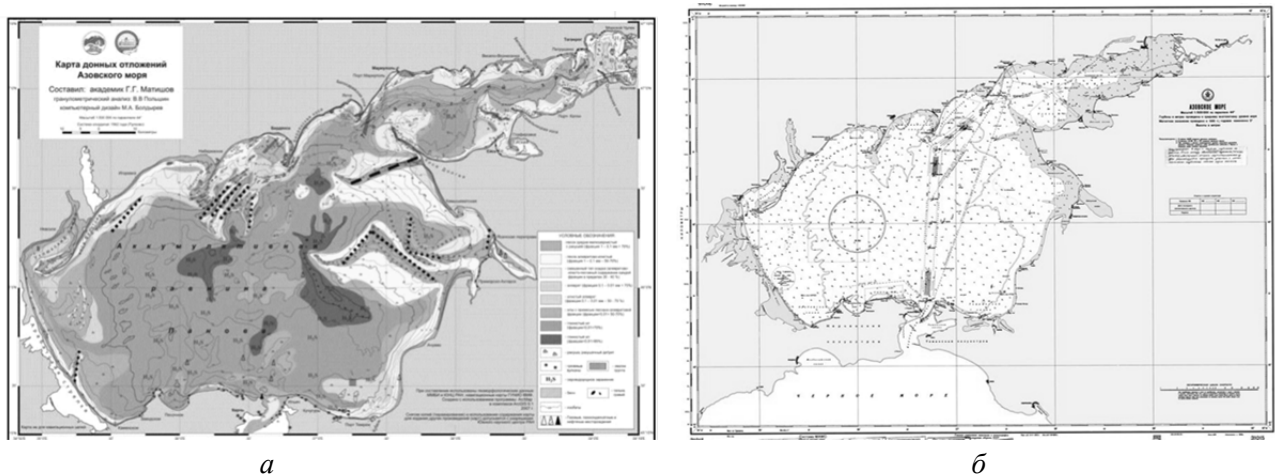
Метою дослідження є оцінка технічних можливостей існуючих систем вимірювання оптичних характеристик морського середовища. Для досягнення зазначеної мети необхідно розглянути методичні рішення моніторингу оптичних характеристик морського середовища з використанням дистанційних і контактних методів, визначити роль математичного моделювання в досягненні поставленої мети.

Викладення основного матеріалу дослідження

Враховуючи сучасний технічний рівень моніторингу оптичних характеристик морського середовища, можна відзначити, що моніторинг каламутності придонного шару морського середовища, виконується на істотно низькому рівні, ніж моніторинг поверхневого шару моря. У зв'язку з цим доцільно виконувати усі існуючі технічні рішення з підвищення якості цього

моніторингу, в тому числі районування акваторій відповідно до факторами, що впливають на мутність глибинних і придонних шарів.

Головними факторами є динамічні - хвилі і течії. Відомо, що вплив хвиль на зкаламутнення донних відкладень починається з глибини, яка дорівнює половині довжини хвилі. Для Азово-Чорноморського регіону це глибини не більше 25 м. І ці глибини можуть бути охоплені моніторингом з використанням дистанційних методів. На більш значних глибинах і при відсутності хвилювання найважливішим фактором формування підвищеної каламутності є течії. Найбільш ефективно формування каламутності над донними відкладеннями, представленими мулами і алевритами, тобто гранулометричний склад донних відкладень є найважливішим чинником виникнення каламутності. У Світовому океані, найбільш поширеним видом течій є приливні течії, що збільшують каламутність придонного шару двічі на добу. У Чорноморському регіоні цей тип течій не виражений, тут як правило формуються дрейфові і градієнтні течії. Моніторинг цих течій здійснюється шляхом обробки даних альтиметричних вимірювань топографії водної поверхні з побудовою карт абсолютних динамічних висот. Для оцінки ступеня зкаламутнення течіями донних відкладень морського дна необхідно залучати карти гранулометричного складу донних відкладень. Крім цього, значну роль на полі каламутності в придонному шарі грає рельєф морського дна. На рис. 2 наведені: карта рельєфу дна і гранулометрична карта донних відкладень Азовського моря.



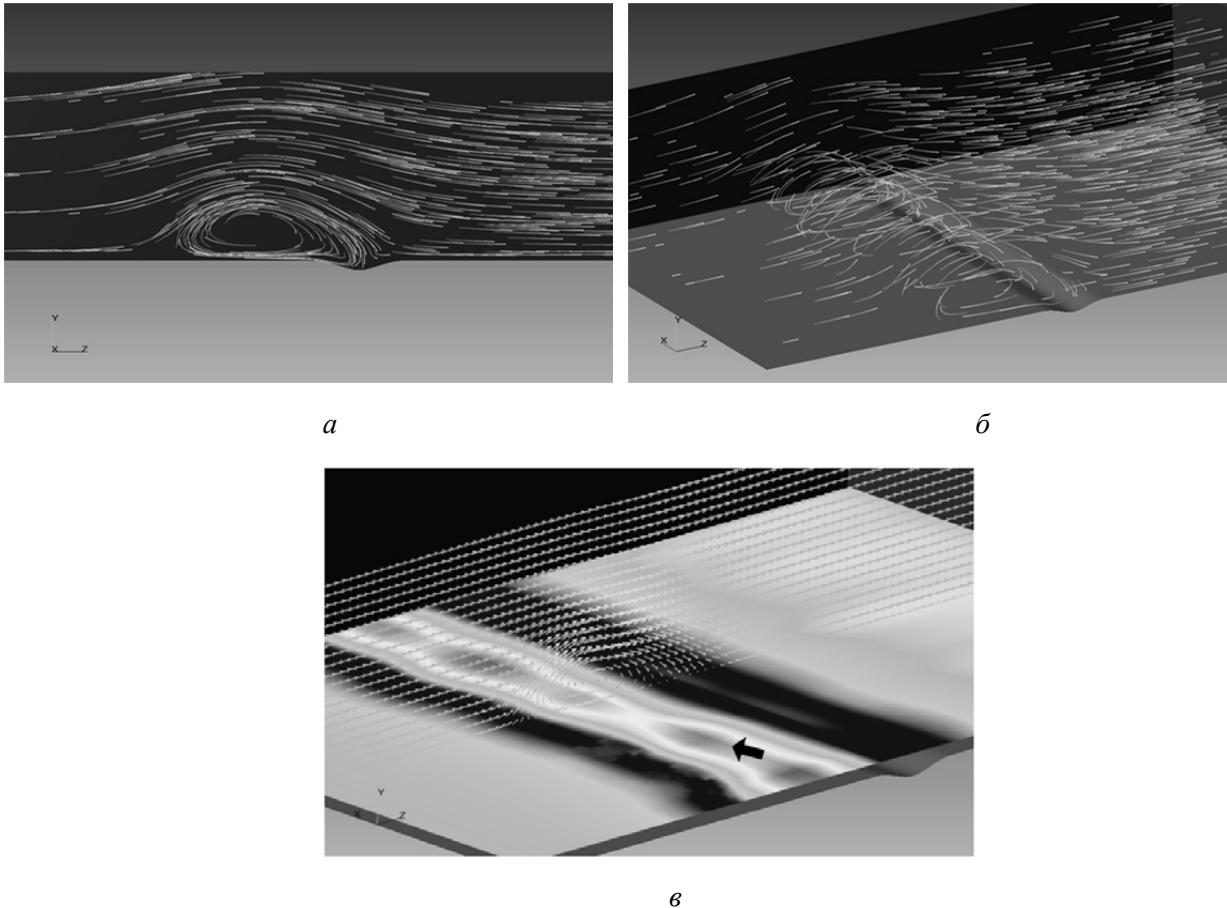
а – рельєфу дна [5]; б – гранулометрична карта донних відкладень

Рис. 2 – Карти Азовського моря [6]

Над підвищеннями морського дна швидкості течії збільшуються, зростає турбулентність і цілком логічно вважати такі форми підводного рельєфу "осередками" каламутності. Однак у цих зонах донні відкладення представлені, як правило, грубозернистим піском, що не сприяє збільшенню каламутності придонного шару.

Досі невизначеним є питання впливу на каламутність взаємодії придонної течії з пониженням в рельєфі морського дна. Такі пониження морського дна мають як природну, так і антропогенну природу. Так поряд з Дністровською банкою в Чорному морі існує пониження рельєфу, глибиною понад 26 метрів. Умови формування цієї системи банка-желоб розглянуті в роботі [6] В Азовському морі існують аналогічні пониження рельєфу з глибиною понад 13 м. Пониження рельєфу штучного характеру мають найбільше розповсюдження як підхідні канали до портів. Наприклад до Бердянського порту веде канал довжиною в 20 км. Зазначені об'єкти та їхні оптичні характеристики потребують сучасного моніторингу з двох причин. По-перше – підхідні канали це ділянки підвищеної небезпеки судноплавства, де велика ймовірність необхідності виконання пошуково-рятувальних робіт. По-друге, це місця ймовірного переховування підводних засобів ВМФ супротивника.

Враховуючи зазначене нами, було виконано математичне моделювання взаємодії течій з локальними заглибленнями рельєфу морського дна. Застосований програмний комплекс вирішує тривимірні рівняння: рівняння Нав'є-Стокса. Диференціальні рівняння апроксимуються на розрахунковій сітці. Математичне моделювання динаміки рідини виконане для швидкості потоку 1 м/с з урахуванням існуючих неоднорідностей рельєфу морського дна у вигляді лінійної депресії. Глибина жолоба 1 м. Розрахункова область має такі параметри: площа області = 60x60 м висота від дна до верху розрахункової області 20 м. Результати розрахунків показані на рис. 3.



*а – тривимірне зображення, б – розріз вздовж напрямку течії,
в – зона розмиву донних відкладень показана стрілкою.*

Рис. 3 – Результати гідродинамічного моделювання течій над пониженням морського дна

Зона збільшення швидкості придонного течії і відповідно зона розмиву показана червоною смугою (рис. 3 в). Тобто перед жолобом починається розмив і потік стає каламутним. В результаті виконаного моделювання встановлено, що пониження рельєфу морського дна під час інтенсивних придонних течій формують вихрову гідродинамічну структуру з горизонтальною віссю перед поглибленням дна. Це призводить до розмиву дна перед судноплавним каналом, як місцем можливого виконання пошуково-рятувальних робіт, чи місцем ймовірного переховування підводних сил ВМФ супротивника і формуванню в районі судноплавного каналу зони підвищеної каламутності.

Висновки

Якість виконання морських підводних пошуково-рятувальних робіт залежить від великої кількості чинників, в тому числі від оптичних характеристик морського середовища. Моніторинг цього чинника в районах з глибинами до 10–15 м може бути забезпечений даними супутникових спостережень. Інформація з оптичних характеристик на більших глибинах і особливо в придонному

шарі може бути отримана з застосуванням спеціального обладнання та вимірювань з невеликою розподільною якістю. В таких умовах, взамін, або перед плануванням таких робіт доцільно мати результати математичного моделювання взаємодії морського рельєфу з придонними течіями.

Перспективи подальших досліджень

З урахуванням результатів досліджень вкрай необхідно включити до переліку заходів з виконання підводних пошуково-рятувальних робіт – оперативну оцінку поля каламутності морського середовища за супутниковими даними, та передбачити необхідність виконання математичного моделювання поля течій та каламутності в районі виконання робіт.

Список використаних джерел

1. Сухачева Л.Л., Орлова М.И. Спутниковый мониторинг Невской губы и восточной части Финского залива в оценке воздействия естественных и антропогенных факторов на экологическое состояние и биотические компоненты исследуемой экосистемы, Дистанционное зондирование Земли. – сегодня и завтра, 2-я международная конференция 7–8 июля 2014 г. / Сборник тезисов. – М. : Инженерно-техно логический Центр СканЭкс, 2014 г. – С. 155–163.
2. Карта мутности воды в Чёрном и Азовском море [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ulrnc.org.ua/projects/EM/blacksea/pic01_ru.jpg.
3. Ломакин П.Д., Особенности поля взвеси в водах Керченского пролива / П.Д. Ломакин, Е.О. Спиридонова, А.И. Чепыженко, А.А. Чепыженко // Морський екологічний журнал. – С. 49–58.
4. Гаврилов В.А. Гидрохимическая донная станция для регистрации краткосрочных предвестников морских землетрясений / В.А. Гаврилов // Океанология. – 2000. – Т. 40, №3. – С. 456–467.
5. Livejourn [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://iv-g.livejournal.com/150039.html>.
6. Navytech [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://navytech.ru/Azov_sea/31015.html.

Рецензент: Б.Б. Капочкін, к.геол.н., науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ МОНИТОРИНГА ГИДРОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКОЙ СРЕДЫ

М.Б. Капочкина, В.Ю. Зорин

Исследованы особенности мониторинга оптических характеристик поверхностного и глубинного слоев морской среды. Выполнено математическое моделирование влияния течений на оптические характеристики в районах подходного канала.

Ключевые слова: гидрооптические характеристики, поисково-спасательные работы, гидрооптические зонды, спутниковый мониторинг

HYDRODYNAMIC MODELING AS INPUTS FOR MONITORING HYDROOPTICAL CHARACTERISTICS OF THE MARINE ENVIRONMENT

M. Kapochkina, V. Zorin

Features of monitoring the optical characteristics of the surface and deep layers of the marine environment. Executed mathematical modeling of currents in optical characteristics in the areas of approach channel.

Keywords: hydrooptical characteristics, search and rescue work, hydrooptical zond, satellite monitoring.

UDK 355.411

O. Lupalenko,
Military Academy, Odessa, Ukraine

BRIGADE COMBAT TEAMS OF THE US ARMY

The article analyzes the general organization, the armament of the motorized infantry and tank units of brigade combat teams of the US Army.

Keywords: *brigade combat team, USA, Army, reform, agile, versatile*

Statement of the problem

In modern terms, as before, each state is forced to pay constant attention to its defense, to maintain a high level of combat readiness of the armed forces, equip them with modern military equipment; prepare proactive, competent broad-minded military personnel that should have profound knowledge of modern forms and methods of warfare, strong practical skills for managing troops in battle, reliably defend the independence and territorial integrity of their country. So qualitatively new situation in the world, especially in recent events, requires from our country flexibility and persistence in achieving and assertion of their national interests.

Today, when Ukraine's Armed Forces are taking part in the hostilities in the East of the country, the experience of reforms of leading countries armies of the world is actively studied, the search lasts for different optimization of the existing organizational structure of the Land Forces compounds, ways and directions of modernization of the existing park of arms and military technology and the creation of modern armament, so the experience of reform combat brigades of the Army of the United States of America (USA) we will be interested and useful for us.

Analysis of recent achievements and publications

According to many military experts [1-3] and analysts among the main reasons for reforming the land forces of most armies of the world new threats to national security are called that emerged after the "Cold War", including terrorism, and the requirement of time for fundamental change of forms and methods of using the armed forces. But the most important is the appearance of modern information technology, which allowed to create more mobile and viable military units.

In the building of the armed forces, Americans tend to have the army that superiors the military capabilities of any potential adversaries.

Today, when in the brigades of the Land Forces of Armed Forces of Ukraine the creating of battalion tactical groups is introduced, more than ever is useful to study the structure and arms of the Brigade Combat Teams (BCT) of US Army and the structure of their headquarters.

Statement of the task and its solution

In my research I try to systematize recent publications of military experts on reforming the American land forces, especially that concerns the transformation of the organizational and staff structure of combat brigades.

The government of United States considers the armed forces as an important means of achieving their political goals in the international arena. Since 1996, the command of the US Army implements the transition of formations, units and US authorities of land forces to the brigade structure by equipping them with new types of weapons and military equipment, which was developed according to the «Future combat equipment» (Future Combat System – FCS).

The program was developed under the concept of «The new model of army» which includes a comprehensive reform of US Army. The concept was published in «Army perspective-2010» (Army Vision

2010), which was published in 1996. It aims to increase combat effectiveness as separate units and land forces as a whole. For over 10 years the program «Future Combat System» was the largest, the most complex and the most valuable new program of development of armed forces in the history of the US Army, which was spent by some estimates about 300 billions of US dollars.

The main material of research with full substantiation of scientific results

The US Army of new type should be organized, staffed by trained personnel, promising weapons and equipment and are able to operate effectively during major combat operations (from fighting with terrorism to the internal security of the USA). The basis of their action is the principle of «The first saw, the first decided, the first acted and strongly go to victory» [4,5].

Within the concept of «The new model of army» the command of the Army of the United States made the transition from divisional to brigade structure. All compounds were transferred to the organizational and staff structure of forwarding focus (in US military terminology – «modular» type), by equipping them with modern specimens of weapons and military equipment. According to these measures brigade of module type are formed.

The experience of combat in Iraq and Afghanistan and the reducing of appropriations for the military budget, forced the leadership of the Ministry of Defense of the United States to review their programs to reform the land forces combat brigades. Thus, in 2009, a new document was adopted – «Brigade combat team Modernization» (Brigade combat team Modernization), realization and practical implementation of which is underway in the US military.

The US military leadership rarely uses the term «brigade» instead it uses the term «brigade combat team» (Brigade combat team – BCT) it clearly emphasizes the difference between the new structure of brigades to previous brigade structure.

According to plan of Command of the Army «Brigade combat team Modernization» provides building of flexible organizational and staff structure of combat brigades that allows organizational changes and association on by basis of brigade tactical groups, which will operate on a rotation principle and rational use of mobility, security, information and precision strikes for effective action to achieve success both now and in the full spectrum of military operations in the future.

The main purpose of reorganization measures of the US Army is to create «Objective Forces» with high mobility and combat effectiveness, promising armored vehicles equipment and able to transport to areas of combat usage of aircraft of military transport aviation, and in particular by aircraft C-130 «Hercules» that carries about 20 tons.

According to the norms the brigade must be overturned in the area of future hostilities within 96 hours, the division in 120 hours and five divisions in 30 days in terms it provides the possibility of immediate deployment and autonomous action to perform for a long time «wide range of tasks to ensure the national interests of the United States in various regions of the world» [5].

In the US Army from 2012 to the present the optimization of troop's quantity and National Guard and Reserve has place.

Thus, according to a statement [6] of US Army Chief (January 2012), in terms of the program to reduce the defense spending and restructuring the army, the land forces can reduce the number of combat brigades of regular army from the current 45 to 32, which will reduce its personnel to 60 thousand of soldiers.

Command military experts [2] of Army Training and Doctrine Command (TRADOC) is considered an option to enter the third battalion to organizational and staff structure of light and heavy brigade combat teams.

Over the opinion of US Army Command, increasing the number of battalions in BCT will achieve significant flexibility of combat use, and considering the opportunity to increase the engineering units as part of brigade combat teams.

Until recently, under the governing documents of the United States Army the main tactical connections were division, types and organizational and staff structures of which with development of ways and means of armed struggle periodically changed, but, at present, in view of American military experts, the main tactical connections, which is composed of parts and units of the armed forces and services and able to conduct modern combined arms combat, both independently and as part of divisions, operational and tactical formations and independently, is a combat brigade group.

Under the provisions of the field manuals [7] the brigade combat team (BCT) is the basic deployable unit of maneuver in the US Army.

In the course of reforming the Army the organizational and staff structure of BCT (individual and as part of divisions) was reduced to common standards: Heavy (equipped with armored techniques); Light and «Striker» (equipped with wheel armored combat vehicles of the type «Striker»).

According to the classification the US Army the type of light brigades includes: infantry, airborne and air-assault brigade, ie formation that incorporates no armored techniques.

Table 1

The quantity of brigade combat teams of US Army

Type of BCT	Regular Army	National Guard	Total
Heavy	18	7	25
Light	20	20	40
«Striker»	7	1	8
Total	45	28	73

Heavy Brigade Combat Team (HBCT) includes: headquarters with headquarters company; brigade special troops battalion; two combined-arms maneuver battalions; armed reconnaissance squadron, fires battalion and support battalion.

The main purpose of HBCT is to conduct of heavy decisive offensive operations against any opponent on any terrain. Besides, as defined in the American sources, Heavy Brigade Combat Team is able to lead as positional defense, hostilities in city and mobile security operations (covering of border, security, protection of objects).

Infantry Brigade Combat Team (IBCT) organizational consists of a headquarters and brigade special troops battalion; two infantry battalions and reconnaissance battalion; fires battalion and support battalion.

The main objective of this type of BCT is warfare in populated areas and in areas where the usage of heavy military equipment is complicated. Each infantry brigade is capable of air assault operations, whether or not it is officially designated as an air assault brigade. Also, most units typically maneuver in HMMWVs when deployed and operate as «motorized infantry» to facilitate speed of movement.

The Striker Brigade Combat Team (SBCT) of the US Army organizationally includes: headquarters with headquarters company; three mechanized infantry battalions; reconnaissance battalion; fires battalion; support battalion and four companies: Anti-tank, military intelligence, engineering and signal.

The main feature of the combat brigade group is that it is armed with wheeled armored combat vehicles «Striker» of different modifications, which are created in a single database. ACV «Striker» was named in honor of US Army soldiers Striker Stewart and Robert Striker, who distinguished themselves during the World War II and Vietnam, respectively (there comes the name of the team).

Management of Light and Heavy Brigade Combat Teams includes with staff and headquarters company and the special troops battalion.

Management of BCT «Striker» consists only of headquarters and headquarters company. During the combat missions activities of headquarters provides some personnel of separate company formation.

Headquarters Brigade [7] with headquarters company includes a group of management and two command points: tactical (TCP), basic (BCP) and the headquarters company (which includes machinery and NBCs of headquarters brigade).

Management group of brigade combat teams [8], usually consists of the commander and his first deputy, the chief of artillery and officers, operational department, reconnaissance, fire destruction and sergeants (signaler and two officers assistant of operational department), and the crews of combat vehicles (depending on the type of team) and drivers of vehicles HMMWV (High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle) [11].

Tactical and basic command organizational divisions consist of: G1 – personnel and ideological work; G2 – reconnaissance, G3 – operative; G4 – logistics; G6 – communication; fire support planning; group of chaplains, in addition, each of the CP is attached by Tactical Air Control Party (TACP) of three soldiers of the Air Force (officer, sergeant and specialist).

Tactical Command Post [7] deploys in corps (divisions, brigade) and applies to the advanced control points, by the size and number of personnel it is less than basic command post. Basic requirements: mobility and continuous communication with other control points. Also it can be used as an alternate command post when it is necessary to move the main command post; to provide it with information from forefront; combat and technical support, synchronization of combat and tracking current information.

The main command post is set in corps (division, brigade and battalion), has a wide range of problems and are more focused on future operations. Its composition manages the unit's operations in the deep, manages the resources and plans the future operations, in addition, it manages the operations at the forefront when the TCP is not deployed, orders the task to reconnaissance and inform the headquarters .

TCP is headed by Deputy Brigade Commander, MCP- Brigade Chief of Staff.

Special Troops Battalion [9] is a new formation of a structure of combat brigades in the US Army and is designed for combat support of units and companies management of military reconnaissance, engineering and communications.

Among the most notable changes in the structure of new compounds – very significant increase in reconnaissance and related functions, as, apart from brigade battalion reconnaissance (reconnaissance, surveillance and target designation), also the military reconnaissance in special troops battalion leading electronic reconnaissance and engages in processing, decoding and analysis of intelligence.

Combat units of all types of combat brigade teams are infantry (airborne, air assault) and combined-arms maneuver battalions.

Infantry Battalion [10] includes a headquarters with headquarters company; three infantry companies; weapons company.

Infantry Battalion of SBCT organizationally includes a headquarters with headquarters company and three infantry companies.

Combined-arms maneuver battalion in its organizational structure has a headquarters with headquarters company; two mechanized infantry companies; two tank companies and an Anti-mine group.

An American soldier today, according to the command of the Army, is the most prepared and has better gear in US history. In addition, the American soldier is considered [10] as a «weapon system» and particular importance is attached to his individual combat gear. It currently consists of small arms and knives, body armor, Kevlar helmet with night vision goggles, negotiation radio device, camouflaged uniforms, boots, knee and elbow pads, personal protection equipment (damaging factors of NBC), personal medical kit, rain suit, modular gear, sleeping bag and Meal-Ready-to-Eat (MRE).

Members of all types of BCT armed with following examples of small arms: 5.56 mm automatic carbines M4 (5.56 mm automatic rifles M16 of various modifications); 40 mm grenade launcher M203 grenade launchers and M320; 5.56-mm machine-gun M249 SAW; 7.62-mm machine-gun M240B; 7.62-mm machine guns M240S; 9mm M9 pistols; 12.7-mm machine guns M2HB; and 40-mm automatic grenade launchers Mk19 mod. III [10,11].

The total weight of the payload (small arms, ammunition, equipment and other items) that soldier always bears – more than 35 kg, sometimes reaching up to 45 kg. The cost of modern weapons and equipment of US soldiers is about 17,500 dollars.

Over the last two decades to the US Army received a significant number of new models of weapons; actively measures of modernize technology park are carried out, which was adopted at the 80 years of the last century.

Arms and military equipment of mechanized (infantry) units of Brigade Combat Teams are upgraded towards integration into the promising military tactical communications systems of battlefield management, personnel defense, increase firepower, maneuverability and the ability to transport by aircraft of military and transport aircraft.

In recent years brigade combat teams of US Army have in service the following new standards of weapons:

a family of armored combat vehicles "Striker» (M1126 - Infantry Carrier Vehicle (ICV); M1127 - combat reconnaissance vehicle (CRV); M1128 - Mobile Gun System (MGS) armed with 105 mm (cannon M68) overhead gun for direct fire; M1129 - Mortar Carrier armed with 120 mm or 81 mm Mortar; M1130 - Command Vehicle; M1131 Fire Support Vehicle (FSV) with targeting and surveillance sensors; M1132 - Engineer Support Vehicle (ESV); M1133 - Medical Evacuation Vehicle (MEV); M1134 - Anti-Tank Guided Missile Vehicle (ATGM) armed with TOW missile; M1135 Nuclear, Biological, Chemical, Reconnaissance Vehicle (NBC RV)).

High Mobility Artillery Rocket System (HIMARS);

Portable Anti-Tank Missile FGM-148 «Javelin»;

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) RQ-7 Shadow 200 (Shadow 400, Shadow 600);

UAV RQ-11 «Raven» and RQ-11B «Raven B».

For experience in special operations in Iraq and Afghanistan, it became clear that the chosen concept of creating a light, weakly armored, but mobile vehicles of HMMWV type or ACV «Striker» is not quite correct. Therefore, US Army initiated a program of creating wheeled armored vehicles with enhanced mine protected MRAP (Mine Resistant Ambush Protected). So, were adopted and successfully used in Iraq and Afghanistan armored combat vehicles of «Max pro» type, «Cougar» and engineering reconnaissance machine «Buffalo» [10,11].

Main battle tank (MBT) M1 «Abrams» was modernized to level M1A2; infantry fighting vehicle (IFV) M2 «Bradley» - to M2A3; was developed and adopted several armored versions road of vehicle HMMWV - M1114 and M1151A1; ACV «Striker» is planned to improve - its Anti-mine strengthen defense.

Artillery divisions of heavy compounds and brigades «Striker» got modernized 155-mm howitzers, M109A6 self-propelled «Paladin» and M777 that are towed.

Conclusions

Thus, Ukrainian military experts, including Y. Barash [2] believe that modern American Brigade Combat Teams have the advantages over teams from the previous organization:

typical organizational and staff structure,

the increasing of combat potential which is associated with a change in the number of combat companies from 10 to 11-12 (the conditions of entry the Third Battalion - up to 14-16),

the possibility of submission to headquarters of the various divisions and corps;

the improving of the technical capabilities of reconnaissance - the usage of standard UAV (eg there is a complex UAV RQ-11 «Raven» in every infantry company of HBCT),

the availability of technical means for deploying many radio networks and satellite communications,

the ability to stand-alone solution for a long time of wide spectrum problems from different regions of the world.

The new structure of brigades, according to US military professionals allows effectively perform different tasks by nature (from classic combatants to participate in peacekeeping operations and actions to combat terrorism) as a part of divisions or operational-tactical formations and independently.

Prospects of further researches

Today in our country measures are implemented to further reform and development of the Armed Forces of Ukraine, creating of modern organizational and staff structure of unions (parts, units), effective management system, modernization and upgrading of weapons and military equipment.

Therefore, the study of typical organizational and staff structure brigade combat teams that are created to solve a variety of combat missions is important and allows to implement this experience in reforming the Armed Forces of Ukraine especially during the formation of the battalion tactical groups and their headquarters.

REFERENCES

1. Лупаленко О.В. Досвід реформування бойових бригад сухопутних військ США / Лупаленко О.В. // Збірник тез доповідей V Всеукраїнської науково-технічної конференції 15 – 17 травня 2012 року «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ» – Львів – 2012. – С. 301–302.
2. Бараиш Ю.Н. Сучасні тенденції реформування сухопутних військ США та Німеччини – досвід для України / Бараиш Ю.Н. // Стратегічні пріоритети. – 2007. – №3(4).
3. Владимиров В. Реорганизация соединений в сухопутных войсках США / Владимиров В. // Зарубежное военное обозрение. – 2003. – №7. – С. 24–30.
4. Балухов Н. Система концептуальных и уставных документов сухопутных войск США / Балухов Н. // Зарубежное военное обозрение. – 2011. – №2. – С. 35–45.
5. Сатаров В., Балухов Н. Развитие форм и способов боевых действий сухопутных войск США / Сатаров В., Балухов Н. // Зарубежное военное обозрение. – 2012. – №1. – С. 40–44.
6. «IHS Jane's Defense Weekly». 8 February 2012. – №6. – vol. 9. – P.10.
7. FM 3-0 «Operations» – headquarters, Department of the Army, Washington, DC, 27 February 2008. – 220 p.
8. Панов А. Организация управления и связи в боевых бригадах сухопутных войск США / Панов А. // Зарубежное военное обозрение. – 2011. – №6. – С. 33–44.
9. Панов А. Типовая организационно-штатная структура боевых бригад США / Панов А. // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – №8. – С. 38–48.
10. В.М. Клименко, О.В. Лупаленко, А.М. Дончак «Організація, озброєння та тактика дій мотопіхотних (танкових) підрозділів бойових бригадних груп армії США». Книга 1. /Організація і озброєння/ – Одеса: Військова академія, 2012. – 103 с.
11. «Brigade Combat Teams Aug 09» – US Army Infantry Center, Fort Benning, GA, 2009. – 247 p.

Reviewer: A. Donchak, PhD of Psychological science, military unit A1113, Odessa

БОЕВЫЕ БРИГАДНЫЕ ГРУППЫ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК США

О.В. Лупаленко

В статье рассматривается общая организация, вооружение мотопехотных и танковых подразделений боевых бригадных групп сухопутных войск США.

Ключевые слова: боевая бригадная группа, США, сухопутные войска, реформа, высокая маневренность, универсальность применения

БОЙОВІ БРИГАДНІ ГРУПИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК США

О.В. Лупаленко

У статті розглядається загальна організація, озброєння мотопіхотних і танкових підрозділів бойових бригадних груп сухопутних військ Сполучених Штатів Америки.

Ключові слова: бойова бригадна група, США, сухопутні війська, висока маневреність, універсальність застосування.

УДК 623.44

О.І. Біленко, к.т.н., доцент

П.В. Пістряк, к.військ.н.

Ю.О. Белашов

Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КРАТНОСТІ ОПТИЧНОГО ПРИЦІЛУ НА ЙМОВІРНІСТЬ УРАЖЕННЯ ЦІЛІ СНАЙПЕРОМ

Досліджено вплив кратності оптичного прицілу на ймовірність ураження цілі снайпером. Отримано залежності середньоквадратичного відхилення похибок наведення на ціль зброї та ймовірності ураження цілі від уявних куткових розмірів цілі та кратності прицілу для конкретних зразків оптичних прицілів. Отримані результати можуть бути використані для розробки практичних рекомендацій щодо застосування снайперської зброї та формування вимог до неї.

Ключові слова: снайпер, ймовірність ураження цілі, оптичний приціл, кратність, поле зору, ефективність стрільби.

Постановка проблеми

Під час виконання спеціальних завдань силами безпеки не рідко виникає необхідність в ураженні цілі з виключно високою надійністю. До таких випадків відноситься знешкодження озброєних терористів, що утримують заручників, знищення правопорушників, які здійснюють замах на осіб, що охороняються, тощо [1, 2]. При цьому накладаються обмеження щодо недопущення ураження заручників та сторонніх осіб, що оточують правопорушника. Отже, виникає необхідність у високій ефективності стрільби, головним показником якої є ймовірність ураження цілі.

Ймовірність ураження цілі залежить від ймовірності влучення у ціль, яка, у свою чергу, залежить від розмірів цілі, відстані до неї, точності наведення зброї на ціль та параметрів розсіювання влучень у площині цілі.

Для снайпера відстань до цілі, її розміри та технічна складова купчастості стрільби є некерованими параметрами, тому забезпечення заданої ефективності стрільби можливе лише за рахунок забезпечення певної точності наведення зброї на ціль.

Для підвищення точності наведення зброї використовують оптичні приціли (ОП), але способи визначення їх раціональних характеристик на сьогодні відсутні.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Основними характеристиками ОП є кратність V та кут поля зору γ , але ці характеристики впливають на ефективність стрільби суперечливо [1, 3, 4]. Підвищення кратності прицілу сприяє точності наведення зброї на ціль, але при цьому звужується кут поля зору, що утруднює спостереження за обстановкою, розвідку цілей, перенесення вогню з однієї цілі на іншу, ведення вогню по цілі, що рухається, та, врешті, негативно відбивається на оперативності виконання вогневого завдання.

Особливо актуальним питання визначення раціональної кратності оптичного прицілу стало з впровадженням панкратичних прицілів, які дозволяють змінювати їх характеристики у досить широких межах (табл. 1).

Так, мінімальні та максимальні значення кратності та кута поля зору таких прицілів можуть відрізнятися до чотирьох разів. Для усвідомленого вибору характеристик прицілу при виконанні конкретного вогневого завдання необхідно знати як ці характеристики впливають на результати стрільби.

Характеристики деяких оптичних прицілів, що використовуються силами безпеки

Найменування прицілу	Кратність, ×		Кут поля зору, тисячних	
	min	max	min	max
Zeiss Hensoldt ZF 6-24×56	6	24	17	61
Leupold Mark 4 4,5-14×50 LR/T	4,5	14	25	62
Center Point 3-9×40 PO	3	9	21	85
1П21	3	9	44	105
ПСО-1	4	4	110	110

Таким чином, дослідження впливу кратності оптичного прицілу на ймовірність ураження цілі снайпером є актуальним завданням.

Постановка завдання

Метою статті є отримання залежності ймовірності ураження цілі снайпером від кратності оптичного прицілу з метою розроблення практичних рекомендацій щодо застосування оптичних прицілів снайперами.

Виклад основного матеріалу

Метою застосування снайперської гвинтівки є ураження цілі, отже основними показником ефективності стрільби по поодинокій цілі є ймовірність її ураження W , яка дорівнює [5, 6]:

$$W = 1 - \left(1 - \frac{P}{K}\right)^n, \quad (1)$$

де:

P – ймовірність влучення в ціль;

K – кількість влучень, що необхідна для ураження цілі;

n – кількість здійснених пострілів.

Ймовірність влучення в ціль може бути розрахованою за формулою

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} \int_0^Y e^{-\frac{(y-M_y)^2}{2\sigma_y^2}} dy \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_z} \int_0^Z e^{-\frac{(z-M_z)^2}{2\sigma_z^2}} dz, \quad (2)$$

де:

P – імовірність влучення в ціль;

σ_y – середньоквадратичне відхилення (СКВ) координат точок влучення від осі розсіювання по висоті, м;

σ_z – СКВ координат точок влучення від осі розсіювання по боковому напрямку, м;

M_y – математичне очікування координат влучення куль по висоті, м;

M_z – математичне очікування координат влучення куль по боковому напрямку, м;

Y – висота цілі, м;

Z – ширина цілі, м.

Аналіз виразів (1) та (2) дозволяє зробити висновки, що ймовірність ураження цілі прямо залежить від ймовірності влучення у ціль, а величина P – від значень M_y та M_z , тобто зміщення середньої точки влучень (СТВ) відносно контрольної точки (КТ). Якщо зброя є справною та приведеною до нормального бою положення СТВ залежить від точності наведення зброї у ціль. Під

точністю наведення слід розуміти характеристику якості наведення, що відбиває наближення до нуля похибки наведення. Максимальна точність наведення відповідає нульовій похибці наведення зброї, що, звичайно, не є практично можливим.

Для досягнення поставленої мети необхідно зв'язати похибку наведення зброї у ціль з кратністю оптичного прицілу.

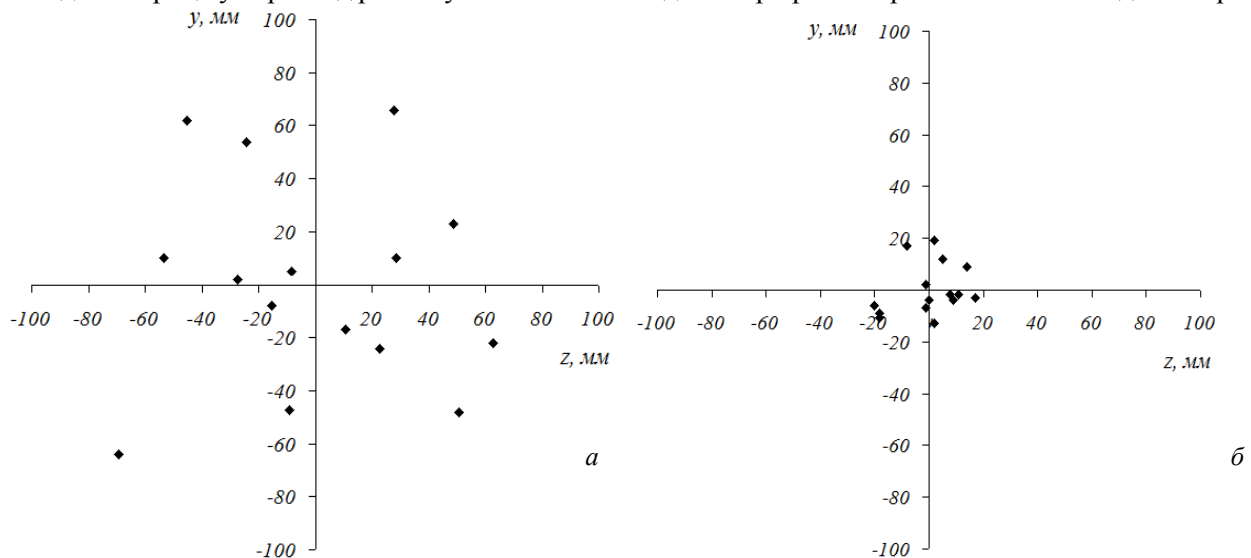
Враховуючи, що величина похибки наведення є величиною випадковою, доцільно оперувати не її абсолютним значенням, а середньоквадратичним відхиленням від точки прицілювання (експериментальні дослідження свідчать про нормальний закон розподілу цієї величини). Для отримання максимального значення похибки достатньо задатися довірчою ймовірністю та розрахувати величину відповідного довірчого інтервалу.

З метою отримання чисельних характеристик залежностей похибки наведення зброї на ціль від кратності оптичного прицілу проведено натурні експериментальні дослідження.

Для досліджень було обрано приціли з різними конструкціями сіток: ПСО-1 (прицільна марка типу «угольник») та Leupold Mark 4 4,5-14×50 LR/T (сітка з перехрестям і поділками типу «Mil-Dot»). У якості цілей використовувалися картонні прямокутники, які за допомогою магніту кріпилися до металевій дошки з міліметровою сіткою.

Приціл встановлювався на штативі та наводився у центр дошки. За командами навідника, який спостерігав ціль через приціл, ціль переміщувалась по дошці у положення, яке, за думкою навідника, відповідає прицілюванню в її центр; координати цілі фіксувалися. Після цього ціль зміщувалась у довільний бік та операція повторювалась.

В результаті досліджень отримано масиви пар значень, які відповідають координатам точок наведення прицілу. Приклад розташування точок наведення при різних кратностях ОП наведено на рис. 1.



а – кратність 4,5×; б – кратність 11×.

Рис. 1 – Координати точок наведення прицілу Leupold Mark 4 4,5-14×50 на ціль розміром 0,1×0,1 м з відстані 400 м а – кратність 4,5×; б – кратність 11×

Результати експериментальних досліджень оброблені стандартними методами [7], в результаті чого отримано залежності СКВ σ координат наведення прицілів від їх кратності (рис. 2) для цілей різних розмірів (0,05×0,05 м, 0,1×0,1 м та 0,2×0,2 м). Вказані залежності для координат у та z якісно однакові, а чисельно близькі, тому далі, для зменшення обсягу статті, розглядатиметься точність наведення лише по висоті. З рис. 2 видно, що за деяких значень кратності значення СКВ практично стабілізується та подальше збільшення кратності до підвищення точності наведення не призводить. Так, для цілі з розмірами 0,2×0,2 м це значення становить приблизно 6×, а для цілі з розмірами

0,1×0,1 м – близько 12×. Для цілі розміром 0,05×0,05 м аналогічної кратності на рисунку не видно, але можна припустити, що її значення достатньо велике та виходить за межі рисунку.

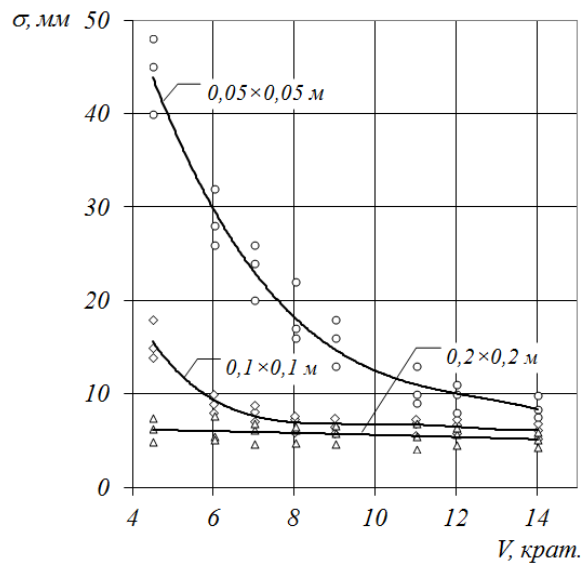


Рис. 2 – Залежності СКВ координат наведення прицілу Leupold Mark 4 від його кратності для цілей різних розмірів та відстані 400 м

Один з досліджуваних прицілів ПСО-1 не є панкратичним, тому для нього аргументом обрано не кратність, а відстань до цілі. На рис. 3 наведено залежності СКВ координат наведення прицілу ПСО-1 від дальності до цілі.

З рис. 3 видно, що приціл ПСО-1 вже на відстані близько 200 м практично забезпечує максимально точне наведення на ціль 0,1×0,1 м, а для цілі з розмірами 0,2×0,2 м значна точність наведення забезпечується практично до 400 м. При цьому для цілі 0,05×0,05 м аналогічна точність досягається лише при відстані 50–70 м.

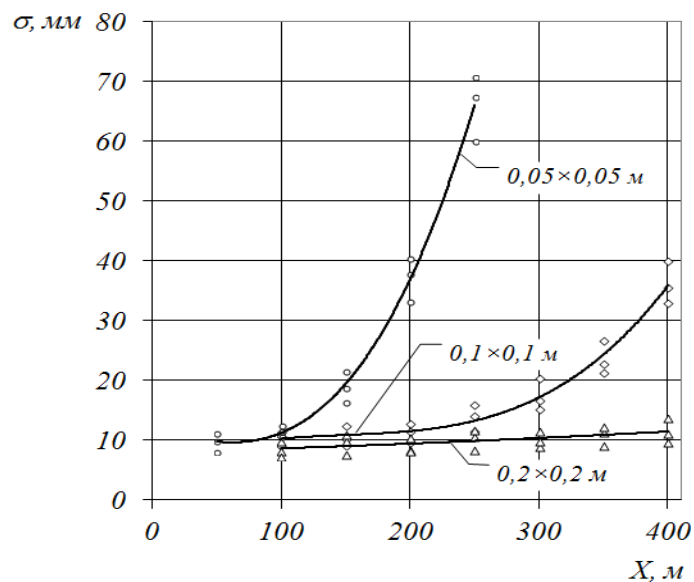


Рис. 3 – Залежність СКВ координат наведення прицілу ПСО-1 від дальності до цілі

Аналіз наведених залежностей дозволяє зробити припущення, що точність наведення є функцією уявних кутових розмірів цілі, тобто її величина прямо пропорційна розмірам цілі та кратності прицілу і зворотно пропорційна відстані до цілі.

На рис. 4 наведено результати досліджень, що ілюструються рисунком 2, але як аргумент обрано уявні кутові розміри цілі.

З рис. 4 видно, що точність наведення дійсно залежить від уявних кутових розмірів цілі: ділянки ліній, що відповідають рівним уявним кутовим розмірам цілей практично співпадають. При цьому розмір цілі Y , відстань до неї X_C та кратність оптичного прицілу V важливі лише як аргументи функції $\delta(Y, X_C, V)$.

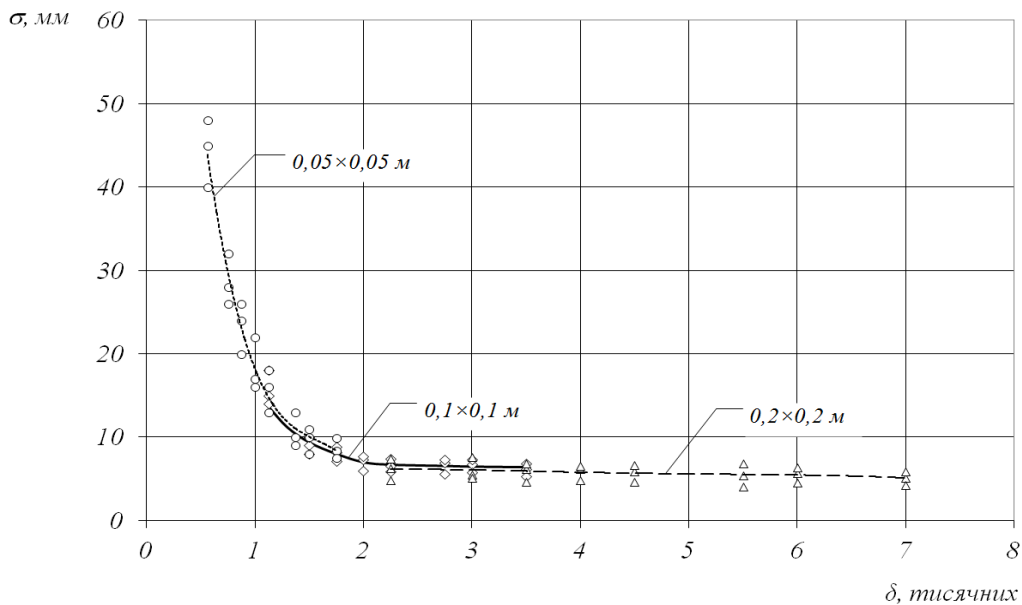


Рис. 4 – Залежність СКВ координат наведення прицілу Leupold Mark 4 від уявних кутових розмірів цілі

Аналогічною є ситуація з прицілом ПСО-1, який досліджувався при різних відстанях до цілі. На рис. 5 наведено залежність СКВ координат наведення прицілу ПСО-1 від уявних кутових розмірів цілі. Різниця у чисельних характеристиках залежностей для різних прицілів може пояснюватися суттєвими відмінностями їх сіток.

Отже, похибка наведення залежить від кутових розмірів цілі: чим менше кутовий розмір цілі, тим більше СКВ похибки наведення. При цьому для цілей з однаковими кутовими розмірами величини кутових СКВ для конкретного прицілу є рівними (лінійне СКВ – пропорційне розміру цілі), отже ймовірність влучення в них також буде рівною (звичайно за умови рівності інших впливових факторів).

Слід зазначити, що під час виконання снайпером практичних вогневих завдань не завжди є можливість забезпечення бажаних кутових розмірів цілі. Так, у разі використання прицілів з постійною кратністю впливати на уявний кутовий розмір цілі не є можливим.

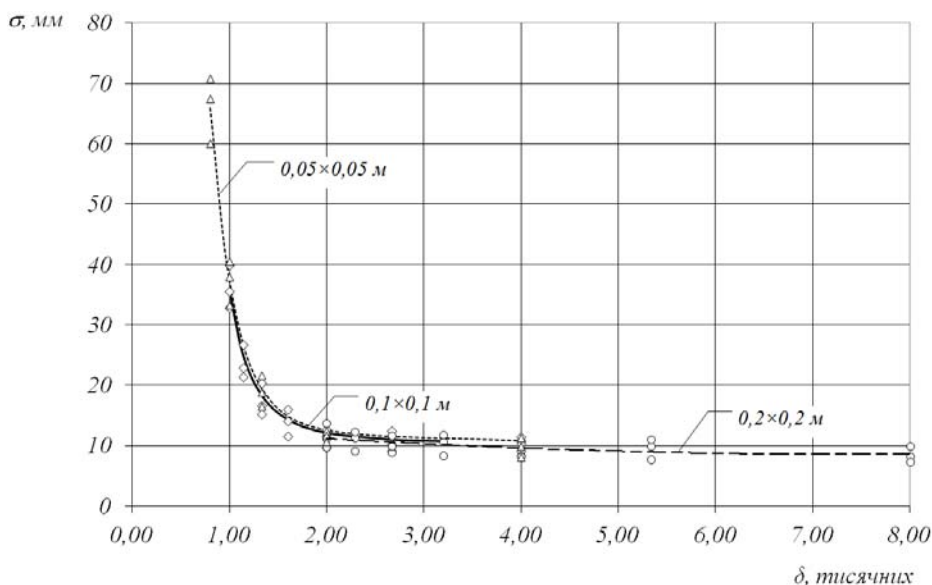


Рис. 5 – Залежність СКВ координат наведення прицілу ПСО-1 від уявних кутових розмірів цілі

У цьому випадку доцільно говорити лише про граничні відстані застосування зброї по цілі з певними характеристиками, на якій забезпечується задана ймовірність ураження цілі. Під час застосування панкратичних прицілів виникає питання вибору такої кратності, за якої ймовірність ураження цілі вже достатня, а кут поля зору є максимально можливим. В обох випадках вхідною величиною є значення цільової функції процесу застосування зброї – ймовірності ураження цілі.

Для отримання залежності ймовірності ураження цілі від кратності оптичного прицілу зроблені наступні припущення:

для ураження цілі достатньо одного влучення в ціль;

похибки підготовки вихідних даних для стрільби відсутні;

флуктуації впливу атмосферних умов на політ кулі відсутні;

прийняття положення для стрільби, дія на спусковий гачок, затримка дихання та інші технічні елементи здійснення пострілу стрільцем виконані правильно.

Зазначені припущення на характер залежності не впливають, але її чисельні параметри є верхньою межею досяжної ефективності стрільби. За наявності похибок підготовки вихідних даних, помилка виконання пострілу та інших негативних факторів значення ймовірності ураження цілі відповідним чином знизиться.

Значення СКВ для снайперської гвинтівки Драгунова складає 0,0115...0,0122 м в залежності від типу боєприпасів [8, 9]. Для розрахунків було прийнято гірше значення купчастості стрільби $\sigma = 0,0122$ м. Кількість пострілів n прийнято рівною одиниці. За таких умов $W = P$.

Залежність ймовірності ураження цілі розміром $0,1 \times 0,1$ м з відстані 400 м від її уявних кутових розмірів наведено на рис. 6.

З рисунку видно, що обладнання снайперської гвинтівки Драгунова прицілом Leupold Mark 4 дозволяє дещо підвищити ймовірності влучення у ціль та її ураження. Це може пояснюватись особливостями сітки прицілу Leupold Mark 4, яка, на відміну від ПСО-1, має елементи з меншими кутовими розмірами.

На рис. 7 наведено залежність ймовірності ураження цілі розміром $0,1 \times 0,1$ м, що розташована на різних відстанях, від кратності прицілу для гвинтівки VPR.338LM з прицілом Leupold Mark 4. Дана гвинтівка обрана через високі показники купчастості стрільби ($\sigma = 0,0047$ м), що дозволяє більш наочно проілюструвати вплив точності наведення на ефективність стрільби.

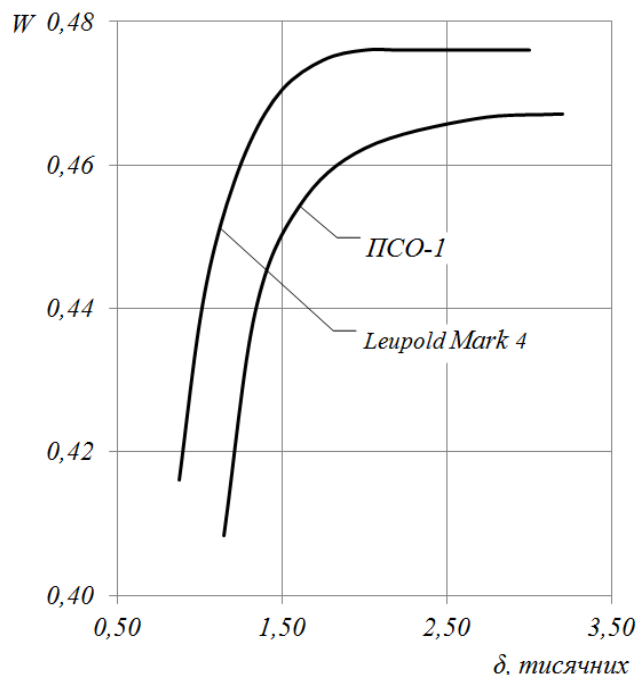


Рис. 6 – Залежність ймовірності ураження цілі від її уявних кутових розмірів

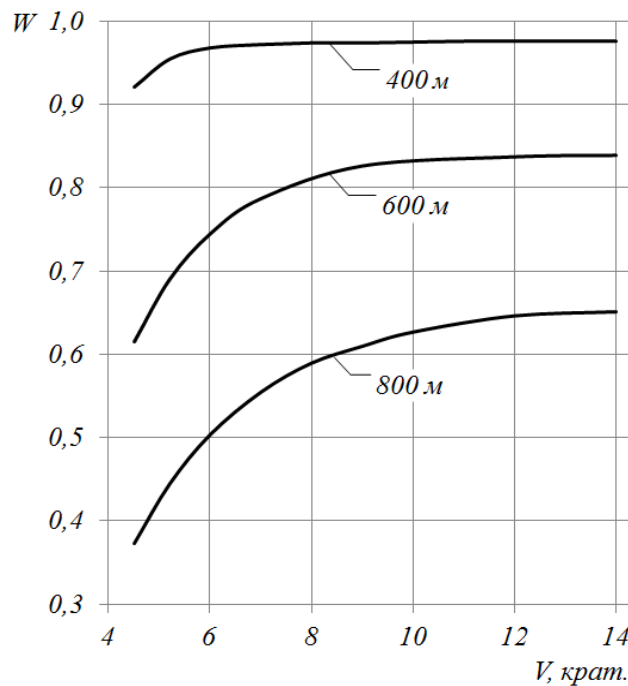


Рис. 7 – Залежність ймовірності ураження цілі від кратності оптичного прицілу

З рис. 7 видно, що з підвищенням кратності оптичного прицілу зростає ймовірність ураження цілі. Після певного значення кратності зростання значення W не спостерігається, що обумовлюється припиненням підвищення точності наведення зброї. Максимальні значення W , до яких наближаються криві $W(\delta)$ залежать від значення σ для відповідної дальності до цілі.

Враховуючи, що уявні кутові розміри цілі зростають практично лінійно з кратністю прицілу [10] можна знайти таку кратність, яка для конкретної цілі, що розташована на певній відстані, буде практично достатньою, тобто подальше її збільшення не дає суттєвого приросту точності наведення.

Висновки

1. Встановлено, що підвищення кратності оптичного прицілу позитивно відбивається на ймовірності ураження цілі.

2. Процес зростання ймовірності ураження цілі у разі підвищення кратності оптичного прицілу триває не постійно, а лише до певного значення V (практично достатньої кратності), після якого суттєвого приросту W не спостерігається.

3. Точність наведення зброї на ціль та ймовірність ураження цілі залежать від уявних кутових розмірів цілі, тому практично достатня кратність є функцією лінійних розмірів цілі та відстані до неї.

4. Отримані залежності $\sigma(\delta)$ та $W(V)$ можуть бути використані для розробки практичних рекомендацій щодо застосування снайперської зброї.

Напрямок подальшого дослідження є встановлення впливу кратності та поля зору оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання снайпером.

Список використаних джерел

1. Plaster, J. *The Ultimate Sniper* [Текст] / J. Plaster – Boulder: Paladin Press, 2007. – 617 p.
2. Карван Ч. *Винтовка для поліцейського снайпера* [Текст] / Ч. Караван. – Солдат Удачі №8, 1998. – С. 58–59.
3. Біленко, О.І. *Визначення кратності оптичного прицілу за умов забезпечення заданого поля зору* [Текст] / О.І. Біленко, Ю.О. Белашов // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. – 2014. – № 4/5 (70). – С. 20–24.

4. Конев К. Автомат как оружие снайпера [Электронный ресурс] / К. Конев. – Братишка. – 2002. – № 3. – Режим доступа: <http://www.hpbt.org/articles/samo.htm> (дата звернення : 10.02.15) – Назва з екрана.
5. Шерешевский М.С. Эффективность стрельбы из автоматического оружия [Текст] / М.С. Шерешевский, А.Н. Гонтарев, Ю.В. Минаев. – М. : ЦНИИ информации, 1979. – 328 с.
6. Чернышев В.Л. Показатели эффективности использования вооружения [Текст] / В.Л. Чернышев. – М. : МАИ, 2006. – 87 с.
7. Чертов Г.И. Методика статистической обработки эмпирических данных [РТМ 44-62] [Текст] / Г.И. Чертов и др. – М. : Издательство стандартов, 1966. – 100 с.
8. Пономарев, Ю. О снайперском винтовочном патроне и не только [Текст] / Ю. Пономарев // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2009. – №8. – С. 84–90.
9. Секретный полигон: Винтовка Драгунова (СВД) [Электронный ресурс] / RNNS.RU. – Режим доступа: <http://rnns.ru/16476-sekretnyjj-poligon-vintovka-dragunova.html>.
10. Біленко О.І. Підвищення ефективності виконання снайперських вогневих завдань силами безпеки шляхом визначення раціональних характеристик оптичного прицілу [Текст] / О.І. Біленко // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – №1(41). – С. 7–11.

Рецензент: О.М. Крюков, д.т.н., професор, професор кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України, м. Харків.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРАТНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО ПРИЦЕЛА НА ВЕРОЯТНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕЛИ СНАЙПЕРОМ

А.И. Біленко, П.В. Пистряк, Ю.А. Белашов

Исследовано влияние кратности оптического прицела на вероятность поражения цели снайпером. Получены зависимости среднеквадратического отклонения ошибки наведения на цель оружия и вероятности поражения цели от воображаемых угловых размеров цели и кратности прицела для конкретных образцов оптических прицелов. Полученные результаты могут быть использованы для разработки практических рекомендаций по применению снайперского оружия и формирование требований к нему.

Ключевые слова: снайпер, вероятность поражения цели, оптический прицел, кратность, поле зрения, эффективность стрельбы.

RESEARCH OF INFLUENCE OF MULTIPLeness OF HYPOSCOPE ON HIT OF PURPOSE SNIPER PROBABILITY

A.I. Bilenko, P.V. Pistryak, Y.A. Belashov

Influence of multipleness of hyposcope is investigational on hit of aim a sniper probability. Dependences of root-mean-square rejection of aiming error are got on the aim of weapon and hit of aim probability from the imaginary angular sizes of aim and multipleness of breech-sight for the certain standards of hyposcopes. The got results can be drawn on for development of practical recommendations on application of sniper weapon and forming of requirements to him.

Keywords: sniper, hit of aim probability, hyposcope, multipleness, eyeshot, efficiency of firing.

УДК 623.592

І.А. Черниш

О.В. Кобзар

Б.Л. Якутович

В.М. Симоненков

Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», Одеса, Україна

ТЕНДЕНЦІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТРЕНАЖЕРНОЇ БАЗИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Розглянуто проблемні питання щодо сучасного стану тренажерної бази Збройних Сил України, основні тенденції та перспективи подальшого розвитку тренажеробудівної галузі.

***Ключові слова:** авіаційний тренажер, бойова підготовка, злагодження екіпажів, індивідуальний тренажер, комплексний тренажер, навігаційний тренажер, повітряний простір.*

Постановка проблеми

Значне ускладнення бойової техніки, засобів її застосування у збройних конфліктах не дозволяє забезпечити необхідний рівень знань та навичок військових фахівців без практики бойової підготовки на сучасних навчально-тренувальних засобах (НТЗ). Зростаючим значенням тренажерів у системі бойової підготовки сучасних збройних сил (ЗС) обумовлена підвищена зацікавленість у тренажерній тематиці.

Аналіз обсягу завдань бойової підготовки та можливостей сучасних технологій свідчить, що сучасне покоління НТЗ надає можливості вирішити до 70-80% завдань усього 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, не зважаючи на 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 сприяти надбанню стійких навичок у діях з озброєнням, виключити випадки поломок бойової техніки під час некоректних дій, суттєво зменшити фінансові витрати за рахунок економії палива та боєприпасів, ресурсу озброєння і військової техніки (ОВТ), забезпечити ефективний контроль тих, хто навчається, запобігти нещасним випадкам.

Одним із шляхів удосконалення системи бойової підготовки ЗС України та підвищення її рівня є впровадження в процес навчання сучасних тренажерних систем.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Державні законодавчі акти, нормативи, програми розвитку тренажеробудівної галузі для ЗС України розкриваються в [1, 2]. Огляд окремих питань стану сучасної тренажерної бази ЗС України подано в роботах [3-5,7-9]. Стан, проблеми та перспективи подальшого розвитку вітчизняного тренажеробудівництва розгорнуто в [8-12].

Постановка задачі та її розв'язання

Метою цієї роботи є аналіз існуючих на цей час тренажерних систем та комплексів для здійснення бойової підготовки військових фахівців ЗС України та виявлення основних тенденцій та напрямків розвитку тренажерної бази в контексті підвищення якості підготовки особового складу ЗС України.

Виклад основного матеріалу досліджень з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Застосування комплексних тренажерів в Сухопутних військах ЗС України

В Сухопутних військах ЗС України у розпорядженні командирів, які сьогодні організують бойову підготовку механізованих та танкових підрозділів, знаходиться матеріальна база, яка була створена ще 20-30 років тому (тренажери типу 2Х47, ТНТ, ТКНТ, ТНО, ТТВ та ін. – всі вони характеризуються моральним та технічним старінням).

Система тренажерів танкових (механізованих) підрозділів є поєднанням у єдине ціле індивідуальних, комплексних і тактичних тренажерів, застосування яких разом з бойовими стрільбами, тактичними заняттями та навчаннями дозволить реалізувати ефективний та безперервний, цілеспрямований тренувальний процес, скерований на формування та удосконалення навичок бойової роботи військовослужбовців, бойового злагодження екіпажів і взводів.

Впровадження системи тренажерів до практики бойової підготовки гарантує наступні результати:

забезпечення реальної можливості формування та підтримки у членів екіпажів необхідного рівня навичок бойової роботи, бойової злагодженості екіпажів та підрозділів;

інтенсифікацію тренувального процесу екіпажів танків (БМП) і танкових (механізованих) взводів;

об'єктивність оцінювання рівня навченості екіпажів і бойової злагодженості взводів;

формування тренувань, наближених до умов бойових дій;

організаційний та методичний зв'язок занять і тренувань на тренажерах з тактичними заняттями та навчаннями в полі, в тому числі, з бойовою стрільбою [6].

Сама система складається з індивідуальних тренажерів водіння, навідника гармати (навідника-оператора), комплексних і тактичних тренажерів. Для забезпечення достатнього рівня набуття відповідних навичок їх кількість повинна складати із розрахунку одна-дві одиниці кожного зразка на механізовану (танкову) роту.

Тренажер водіння забезпечує формування у механіків-водіїв навичок у підготовці танка (БМП) до руху, водіння та подолання перешкод, а також виконання вправ водіння у відповідності з вимогами Курсу водіння. Завдяки встановленню модуля на три- або шестиступеневу динамічну платформу навчання та тренування у керуванні машиною проводяться з урахуванням її динамічних характеристик у різних шляхових умовах.

Тренажер навідника сприяє набуттю навичок командиром і навідником під час тренування у діях при озброєнні, роботі з комплексом озброєння в основному та аварійному режимах, перевірці функціонування та вивірці озброєння, наведення на ціль. Формуються стійкі навички ведення розвідки і стрільби по різних цілях вдень і вночі, під час руху та з місця, в різноманітних метеобалістичних умовах.

На комплексному тренажері досягається бойове злагодження екіпажів під час виконання навчальних і контрольних вправ. Здійснюється технічна, розвідувальна, вогнева і тактична підготовка екіпажів танків (БМП) в повному обсязі програми бойової підготовки в умовах, наближених до бойових. Отримується об'єктивна оцінка рівня навченості особового складу.

Завершення бойового злагодження екіпажів забезпечує тактичний тренажер взводу. Тактичний тренажер – це повнофункціональний тренажно-моделюючий комплекс у вигляді взаємопов'язаної системи напівнатурних комплексних тренажерів танків (БМП) взводу зі штатними засобами зв'язку, які об'єднані локальною мережею та функціонують в реальному вимірі часу в єдиній імітованій тактичній обстановці. Такий комплекс надає можливості провести бойове злагодження взводів, сформувати у командирів взводів стійкі навички управління взводом та вогнем під час бою, в тому числі в умовах двобічного тренажерного бою.

Тренажно-моделюючий комплекс забезпечує широкий спектр варіантів тактичної обстановки та умов бою, управління ходом кожного тренування та тренувального процесу в цілому, надання командирам машин та взводів можливості управління екіпажем і підрозділом в динаміці бою у

складних умовах обстановки, застосування елементів невідомості у ході тактичної підготовки екіпажів і підрозділів. З'являється можливість надання керівником порівняльної оцінки ефективності варіантів рішень командирів і дій взводів під час бою [7].

Заняття та тренування підрозділів на базі тактичних тренажерів дозволяють сформувати тактичну обстановку будь-якої складності, дають можливість командирам керувати вогнем та підрозділами в динаміці бою, повторювати тактичні епізоди.

Після етапу злагодження екіпажів і підрозділів на тактичних тренажерах проводяться заняття і навчання в полі на базі бойової техніки з використанням лазерних імітаторів стрільби та ураження. Можливість управління тренувальним процесом під час тактичних занять підвищується на порядок (під управлінням тренувальним процесом розуміється зміна керівником складності тактичних завдань та умов бою відповідно до завдань тактичної підготовки). Витрати на організацію та проведення тактичної підготовки скорочуються в п'ять разів. Можлива об'єктивна оцінка рівня тактичної підготовки екіпажів і підрозділів [8, 9].

Використання системи тренажерів суттєво змінює розподіл часу на різні форми бойової підготовки: 75–80% часу відводиться на формування і підтримку на потрібному рівні навичок бойової роботи та злагодженості екіпажів і підрозділів на базі тренажерів. На перевірку вмінь і навичок під час стрільб зі штатного озброєння, а також на залагодження екіпажів і взводів на тактичних навчаннях – 20–25%. Така комбінована форма навчання дає можливість протягом п'яти-шести місяців досягнути потрібного рівня навченості екіпажів та у подальшому підтримувати цей рівень під час усього періоду навчання.

Застосування в системі бойової підготовки військ тренажерних систем новітнього покоління дозволить підвищити ефективність результатів бойової підготовки військовослужбовців у вісімдесят разів у порівнянні з традиційними формами та методами навчання, які засновані на використанні штатних зразків ОВТ та застарілого тренажерного обладнання, призведе до скорочення витрат на бойову підготовку і збереження технічного ресурсу військової техніки на 60–70% [10].

Аналіз основних тенденцій та напрямків розвитку тренажерної бази в Повітряних Силах Збройних Сил України

Особовий склад з'єднань та частин Повітряних Сил ЗС України в умовах мирного часу виконує бойове завдання з охорони державного кордону у повітряному просторі, здійснює прикриття важливих державних об'єктів, а в умовах проведення АТО – здійснює повноцінні за своїм змістом бойові завдання. Бойові розрахунки також забезпечують контроль за перельотами повітряних суден через кордон України з багатьма країнами світу.

Складність та насиченість повітряної обстановки вимагають від особового складу високої професійної майстерності, яка досягається за рахунок активної роботи на відповідних зразках ОВТ, але тренування пілотів, водіїв, та операторів складних систем на реально діючих установках та в реальних умовах дуже коштовне, а часто і дуже небезпечне. Альтернативою цьому є застосування тренажерів, які в максимально можливо повторюють функціонал реальних систем і дозволяють тим, хто проходить навчання, набувати стійких знань, умінь і навичок. Тому питання розвитку тренажерної бази для підготовки висококваліфікованих фахівців ПС ЗС України стоїть гостро як ніколи та є, як ніколи, актуальним.

За останні роки українські тренажеробудівники розробили або модернізували такі тренажери, як: комплексний тренажер вертольоту «Мі-8 МТВ»; авіаційний тренажер «КТС-21М» літака винищувальної авіації «МІГ-29»; тренажер КТС-32 літака «Іл-76/78»; тренажер ТКС-ЛІ39 літака ЛІ-39; тренажер екіпажу вертольоту Мі-24 (індекс КТ-24); тренажер винищувача Су-27; тренажер стрільців-зенітників переносного зенітного ракетного комплексу типу «Ігла» (індекс «Тригла»); комплексний тренажер екіпажу зенітної самохідної установки ЗСУ 2С6 зенітного гарматно-ракетного комплексу 2К22 «Тунгуска» (індекс КТ-2С6); тренажер для ПЗРК «Стріла»; комплексний тренажер для бойових розрахунків БМ 9А34(9А35) ЗРК «Стріла-10»; комплексний тренажер бойового розрахунку бойової машини БМ 9 А3 З ЗРК 9К33 «Оса»; систему тренажерів для бойового розрахунку ЗРК 2К12 «Квадрат» та інші.

Тренажер екіпажу вертольоту Мі-24 та його наступні модифікації, є імітатором кабіни, яка знаходиться на 6-ти ступеневій динамічній платформі та дозволяє пілотові відчувати почуття, що притаманні реальному польоту. Фахівцями НВО «Дискрет» (м. Одеса) було створено авіатренажерний комплекс нового покоління, який включає інтерактивну автоматизовану систему навчання, повномасштабний (комплексний) тренажер літака та спеціалізований тренажер бойового застосування [3].

Цей тренажер забезпечує відпрацювання завдань, що пов'язані з технікою пілотування та бойовим застосуванням в обсязі більш 90 % вправ курсу бойової підготовки. До складу тренажеру входить кабіна літака, багатоканальна система візуалізації, автоматизоване робоче місце інструктора, допоміжне місце льотчика. Тренажер також може комплектуватись системою руху (динамічний стенд з шістьма ступенями свободи). Спеціалізований тренажер бойового застосування забезпечує відпрацювання завдань, пов'язаних з технікою пілотування та бойовим застосуванням. Його склад є аналогічним повномасштабному тренажеру, однак функціональні можливості нижчі. Повномасштабний тренажер та спеціалізований тренажер бойового застосування комплектуються різними системами візуалізації (на базі комп'ютерних моніторів, оптико-колімаційних пристроїв або лазерних проекторів). Система візуалізації побудована на базі трьохвимірної геодезичної бази та забезпечує максимально реалістичне зображення поверхні. Програма управління дозволяє з високою точністю відтворювати практично всі елементи польоту. За допомогою такого тренажера пілоти відпрацьовують польоти на літаках різних конструкцій [4].

Вперше в Україні на сучасній технічній базі цим же НВО створено тренажерний комплекс, що дозволяє проводити повномасштабний навчально-тренувальний цикл для тих юнаків, які виявили інтерес до авіації, або тих, хто навчається в коледжах авіаційно-космічного профілю. На ньому відтворено не лише кабіну винищувача Су-27, але і забезпечена можливість взаємодії зі службами, зайнятими в забезпеченні польоту. Особлива увага під час створення приділялась реалізму моделювання систем озброєння, авіоніки, динаміки польоту та фізичним властивостям літака Су-27. Реалістичність польоту досягається завдяки присутності комплексу чітких зорових, слухових та фізичних відчуттів.

Тренажери НВО «Дискрет» можуть об'єднуватись в мережу, в тому числі територіально розподілену, для відпрацювання в режимі реального часу групових дій та моделювання операцій.

Науково-виробничим підприємством «Енергія-2000» (м. Київ) протягом 2007-2008 рр. розроблено уніфікований електронний тренажер стрільців-зенітників переносного зенітного ракетного комплексу типу «Игла» – індекс «Тригл», до складу якого входять два робочі місця стрільця-зенітника та керівника, які з'єднані локальною обчислювальною мережею [5].

Відмінною рисою розробленого тренажера є використання шолома (або окулярів) віртуальної реальності, як пристрою відображення фоноцільової обстановки, а також чутливих датчиків просторового положення голови стрільця-зенітника та кутового положення лінії прицілювання.

Організація бойової підготовки зенітних підрозділів на базі тренажерів «Тригл» у поєднанні з існуючими навчально-тренувальними засобами дасть можливість забезпечити: підвищення коефіцієнта охоплення операцій бойової роботи стрільців-зенітників з 0,4 до 0,94; об'єктивність оцінювання рівня підготовленості стрільців-зенітників; формування, закріплення й удосконалення навичок бойової роботи стрільців-зенітників у всьому спектрі умов повітряної й задової обстановки; комплектування відділень стрільців-зенітників особовим складом з однаковим ступенем підготовленості.

Інститутом системного аналізу і комп'ютерно-технологічних систем (ІСАКТС) розроблено тренажер для ЗРК «Тунгуска» та ПЗРК «Стріла», створення якого є особливо актуальним, адже відтворити на полігоні повітряну обстановку та обстановку з перешкодами дуже складно. В тренажерах забезпечена висока якість візуалізації зовнішнього середовища, яка заснована на тривимірній графіці зображення, використовуються також звукові ефекти, наближені до реальних.

В комплексному тренажері для бойових розрахунків БМ 9А34(9А35) ЗРК «Стріла-10» місця для навчання побудовані з використанням імітаторів всіх приладів спостереження та прицілювання, органів управління та індикації, що використовуються під час бойової роботи.

Комплексний тренажер бойового розрахунку бойової машини БМ 9 АЗ З ЗРК 9К33 «Оса» та система тренажерів для бойового розрахунку ЗРК 2К12 «Квадрат» вирішують такі актуальні

завдання: забезпечення можливості злагодження усіх підрозділів у єдиній імітованій повітряній та перешкодовій обстановці у реальному масштабі часу («Оса»); забезпечення багаторівневої комплексної підготовки операторів, бойових розрахунків, злагодженості зенітних ракетних батарей та дивізіонів, що озброєні зенітним ракетним комплексом 2К12 «Квадрат» усіх модифікацій.

Складовими системи тренажерів для бойового розрахунку ЗРК 2К12 «Квадрат» є: тренажер бойового розрахунку самохідної установки розвідки та наведення (СУРН) 1С91; тренажер кабіни бойового управління (КБУ); тренажер оператора РЛС П-18; тренажер оператора РЛС П-19; тренажер оператора РЛС-40; тренажерно-моделюючий комплекс зенітної ракетної батареї; тренажерно-моделююча система зенітного ракетного дивізіону [11].

Стан та розвиток тренажерної бази в ВМС ЗС України

Підготовка офіцерів для Військово-Морських Сил ЗС України проводиться на факультеті ВМС Одеської національної морської академії та ряді інших кафедр ВНЗ України.

Не є великим секретом для усіх, що майже уся навчально-матеріальна база ВМС ЗС України залишилась в тимчасово окупованому Криму, в тому числі в Академії Військово-Морських Сил імені П.С. Нахімова (м. Севастополь), інших частинах ВМС ЗС України.

Ми втратили полігон злітно-посадкової системи «НИТКА» (від абр. рос. – Наземный Испытательный Тренировочный Комплекс Авиационный) – український науково-тренувальний комплекс, для відпрацювання льотчиками палубної авіації техніки зльоту і посадки літака на палубу авіаносця. Комплекс розташований на авіабазі Саки (селище Новофедорівка, раніше Саки-4), що в Криму [12].

Не зважаючи на ці обставини, вже восени 2014 року, для навчання курсантів Академії ВМС ЗС України імені П.С. Нахімова, які не зрадивши Військовій Присязі, передислокувались весною з Севастополя до Одеси, Одеська національна морська академія презентувала новий повномасштабний навігаційний тренажер на шість навчальних місць та тренажерний комплекс для підготовки суднових електромеханіків.

Але, на превеликий жаль, ці тренажерні комплекси були введені в дію за допомогою та на основі закордонних технічних засобів.

Так, наприклад, за допомогою компаній V.Ships (Монако) і MSC (Швейцарія) реалізовано проект створення нового навігаційного тренажеру на 6 навчальних містків. Навігаційний тренажер NTPRO 5000 виробництва компанії TRANSAS дозволяє проводити тренажерну підготовку та сертифікацію вахтових помічників капітана, старших помічників, капітанів і лоцманів у повній відповідності за вимогами Міжнародної конвенції і кодексу ПДНВ з манільськими поправками 2010 року. Комплекс апаратного і програмного забезпечення тренажера імітує усі основні функції систем управління рухом суден і надає інструктору можливості створювати райони з різною навігаційною обстановкою, керувати суднами-цільми і створювати різні навчальні завдання і сценарії. Тренажер включає 8 різних типів суден і 7 районів плавання і дозволяє розширення варіантів навчальних задач. Крім того, обладнано приміщення для обговорення результатів навчання з візуалізацією навчальних задач на дисплеї великого розміру.

Академією спільно з «Одеським морським тренажерним центром» реалізовано проект створення нового лабораторного та тренажерного комплексу для підготовки суднових електромеханіків. Під час створення комплексу академії було надано спонсорську допомогу компаніями OSM (Норвегія), Mitsubishi Electric (Японія), Siemens (Німеччина), Schneider Electric (Франція), SELCO A/S (Данія), «КСК-Автоматизація» та "Концерн «Ксімекс»" (Україна). Тренажер повномасштабної суднової автоматизованої електроенергетичної системи, що забезпечує практичну підготовку та перевірку компетенцій офіцерів машинної команди за функціями «Електрообладнання, електронна апаратура і системи управління» і «Технічне обслуговування і ремонт», цілком відповідає вимогам Кодексу ПДНВ з манільського поправками. Тренажер виконаний на реальному обладнанні та засобах автоматизації, відповідає реальній конфігурації і компонуванню суднової автоматизованої електростанції з реальними споживачами і типовий навантаженням [12].

Тому існує велика проблема щодо відтворення повноцінної тренажерної бази для ВМС ЗС України, в основу якої необхідно покласти технічні розробки та програмно-апаратну базу саме вітчизняних виробників.

Висновки

Таким чином, зазначимо, що існуючий низький рівень забезпечення Збройних Сил України новітніми тренажерними системами не дає можливості чіткої організації та якісного проведення занять з бойової підготовки.

Заняття та навчання із застосуванням ОВТ в умовах обмеженого фінансування стають досить проблематичними та не дають очікуваних високих результатів у підготовці військових фахівців.

Результатом функціонування системи бойової підготовки, побудованій на базі тренажерів, є не тільки необхідний рівень навченості екіпажів, але й якісно більш високий рівень боєготовності і боєздатності механізованих (танкових) підрозділів.

Шляхами забезпечення відповідного розвитку тренажерних систем в країні є наступні невідкладні заходи:

формування цілісного погляду на роль і місце тренажерів в бойовій підготовці фахівців збройних сил, координація робіт та наукових досліджень у цій галузі;

визначення провідної науково-дослідницької організації, що буде відповідати за проведення системних досліджень у галузі бойової підготовки, та обґрунтування вимог до НТЗ і складу військових комплектів тренажерів, координацію в їх розробці за напрямками;

створення в Міністерстві оборони України органу управління розробкою та оснащенням військ НТЗ з метою раціонального використання існуючого науково-технічного та виробничого потенціалу українських виробників, забезпечення уніфікації та стандартизації, об'єднання усіх існуючих напрацювань;

впровадження в тренажерні системи, що розробляються, запатентованого програмного забезпечення вітчизняного виробництва;

забезпечення можливості об'єднання тренажерів різних виробників на єдиному віртуальному полігоні, відповідності інтерфейсу стандартам НАТО HLA (high level architecture);

тісна взаємодія підприємств-виробників та представників замовника;

забезпечення прозорого конкурсу на закупівлю тренажерних систем для потреб військ.

Від своєчасності прийняття відповідного рішення залежить рівень якості підготовки військових фахівців, їх знань і навичок, а у цілому і обороноздатність Збройних Сил України.

При навчанні груповому веденню дій на єдиному віртуальному полігоні, через відсутність можливості інтеграції окремих зразків тренажерної техніки в єдину систему, тренажерна база фактично не використовується.

На відміну від тренажерів для підготовки окремих фахівців, що були розроблені в минулих роках, при розробці сучасних тренажерних систем спостерігається тенденція до застосовування принципів саме системного підходу: принцип включення, принцип системної єдності, принцип розвитку, принцип сумісності, принцип інформаційної єдності і принцип стандартизації, що дає надію на їх інтеграцію до єдиного простору.

Перспективи подальших досліджень

Таким чином, для забезпечення можливості інтеграції тренажерів різних виробників на єдиному віртуальному полігоні необхідно проводити роботу щодо забезпечення відповідності їх інтерфейсу загальноприйнятим стандартам.

Перспективним напрямком в навчальних тренажерних засобах верхніх рівнів є закладення можливості роботи в реальному масштабі часу з територіально віддаленими тренажно-моделюючими системами тактичної та оперативно-тактичної підготовки, а також з тренажно-моделюючими системами інших родів та видів військ для спільного відпрацювання комплексних (багатосторонніх) тактичних та командно-штабних навчань.

Основними ж складовими сучасних комплексних тренажерів повинні стати системи, що забезпечують дію на органи чуттів користувача, створюючи адекватну динамічну картину світу.

Список використаних джерел

1. Державна програма розвитку Збройних Сил України на 2006-2011 роки.
2. Інструкція з планування підготовки у Збройних Силах України (затверджено наказом начальника Головного Штабу - Головнокомандувачем Збройних Сил України від 01.12.2007р.).
3. Шоста наукова конференція Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба «Новітні технології - для захисту повітряного простору», 14-15 квітня 2010 року: тези доповідей. -Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2010. - 320 с.
4. Сьома наукова конференція Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба «Новітні технології – для захисту повітряного простору», 13-14 квітня 2011 року: тези доповідей. - Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2011. – 356 с.
5. Матеріали круглого столу. – Українські тренажери: теорія і практика // «Defense express». – 2010. – Вип. 1. – С. 33–53.
6. Луханін М. Потреба в сучасних навчально-тренувальних засобах/ М. Луханін // Матеріали доповідей засідання круглого столу Центру дослідження армії, конверсії та роззброєння. – 2012. – С. 36–37.
7. Матвієвський О. Спроможність тренажерних засобів забезпечити бойову підготовку Сухопутних військ / О. Матвієвський // Матеріали доповідей засідання круглого столу Центру дослідження армії, конверсії та роззброєння. – 2012. – С. 47–49.
8. Матвієвський О. Обґрунтування характеристик тренажерних засобів і систем / О. Матвієвський // Наука і оборона. – 2010. – С. 58–62.
9. Руснак І. Проблеми модернізації та створення тренажерно-моделювальних військових комплексів / І. Руснак // Наука і оборона. – 2002. – С. 32–34.
10. О.М. Рудковський / Інтегрування системи тренажерів у процес бойової підготовки підрозділів Сухопутних військ // Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів. – 2013. – С. 99–104.
11. Калачова В.В. Аналіз основних тенденцій та напрямків розвитку тренажерної бази в контексті підвищення якості підготовки особового складу Повітряних Сил Збройних Сил України / В.В. Калачова, С.В. Дуденко, В.В. Бойко, О.П. Бабенко / Системи озброєння і військова техніка. – 2011. – С. 206–210.
12. День посвячення в курсанти академії 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.onma.edu.ua/news/20140929n_ua.html.

Рецензент: А.М. Дончак, к.психол.н., Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ БАЗЫ ВООРУЖЁННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

И.А. Черныш, А.В. Кобзарь, Б.Л. Якутович, В.Н. Симоненков

Рассмотрены проблемные вопросы относительно современного состояния тренажёрной базы Вооружённых Сил Украины, основные тенденции и перспективы дальнейшего развития тренажеростроительной отрасли.

Ключові слова: авиационный тренажер, боевая подготовка, слаживание экипажей, индивидуальный тренажер, комплексный тренажер, навигационный тренажер, воздушный простор.

TRENDS AND PROSPECTS OF BASE FITNESS ARMED FORCES OF UKRAINE

I. Chernysh, A. Kobzar, B. Iakutovych, V. Symonenkov

Problem questions regarding the current state of fitness base of the Armed Forces of Ukraine, the main trends and perspektivy industry that builds simulators.

Keywords: flight simulators, combat training, teamwork training crews, personal trainer, integrated simulator, navigation simulator, air space.

УДК 621.396

Ю.А. Максименко.

Військова академія (м. Одеса), Україна

АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНОЇ СИСТЕМИ РАДІОУПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІД ТИМЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК УПРАВЛІННЯ

У даній статті досліджуються питання про ступінь автоматизації процесу управління засобами захисту під час радіоуправління технічними засобами та доцільності використання в системі людини-оператора.

Ключові слова: *технічні засоби, система радіоуправління, тимчасові характеристики управління.*

Постановка проблеми

Специфіка радіоуправління технічними засобами обумовлює необхідність внесення в відомий науково-методичний апарат деяких змін і доповнень, що враховують сучасні умови в ефірі. Це може стосуватися переліку вихідних даних взаємодіючих радіоелектронних засобів, моделей поширення радіосигналів, критеріїв забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС), а також особливостей врахування методів зменшення впливу перешкод.

Ефективність управління багато в чому залежить від вибору й функціонування складної системи радіоуправління технічними засобами в умовах протидії.

На новому рівні формування обліку технічних засобів і технологій повстає проблема реальності статистичних гарантій забезпечення безперервного управління по радіо.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Із часом кількість електронних засобів неухильно росте й до них висуваються усе більш жорсткі вимоги з електромагнітної сумісності. Саме тому ведеться розробка нових методів і засобів боротьби з перешкодами. Надійність і безперебійність управління технічними засобами в Збройних Силах України у цей час у значній мірі визначається здатністю забезпечувати їхню роботу з урахуванням електромагнітної сумісності [1, 2].

Кількість і якість параметрів ЕМС технічних засобів визначається шляхом перевірок на спрацювання виробу, вимірів параметрів і випробувань на ЕМС, також проводяться дослідження використання в системі людини-оператора [3]. В останні роки вводяться в дію нові вітчизняні стандарти й методи випробувань, що регламентують обсяг сучасних вимог до технічних засобів по забезпеченню електромагнітної сумісності.

Питання вибору показників, придатних для використання критеріїв ефективності роботи систем, розглянуті в роботах ряду авторів [4, 5]. Зі збільшенням радіоперешкод збільшуються вимоги до систем по управлінню технічними засобами. Технічні засоби повинні бути здатними виконувати покладені на них завдання з урахуванням сучасної електромагнітної сумісності, що потребує подальших досліджень

Постановка задачі та її розв'язання

У даній статті досліджуються питання про ступінь автоматизації процесу управління засобами захисту під час радіоуправління технічними засобами та доцільності використання в системі людини-оператора. Мета статті – проведення аналізу залежності ефективності складної системи радіоуправління технічними засобами від тимчасових характеристик управління. Отримана залежність між ефективністю системи й характеристиками управління, що дає можливість на різних етапах роботи системи по радіоуправлінню технічними засобами вирішувати різні завдання забезпечення відповідного рівня ефективності функціонування системи. Ці дослідження потрібні для подальших розробок пристроїв по радіоуправлінню технічними засобами, які будуть більш пристосованими до експлуатації з урахуванням електромагнітної сумісності.

Викладення основного матеріалу

Визначення оптимальних стратегій управління засобами захисту від перешкод та протидії ним Ξ^* і H^* для різних випадків наявності інформації в протиборчих сторін приводить до необхідності обчислення ефективності функціонування складної системи радіоуправління технічними засобами у відповідності з обраним критерієм ефективності. Вирази для середнього значення ефективності E_{cp} включають у собі множини значень ефективності E_{ij} ($i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$) час однократного застосування й час впізнання засобів захисту та протидії, тобто

$$E_{cp} = E_{cp}(E_{ij}, T_i^x, T_j^y, t_i^x, t_j^y). \quad (1)$$

Ефективності E_{ij} визначаються засобами перешкод та протидії ним, що утворюють оптимальні змішані стратегії. При застосуванні засобу захисту X_i та засобу протидії Y_j , ефективність системи E_{ij} визначається технічними характеристиками зазначених засобів і носить статистичний характер. Час застосування й впізнання засобів захисту й протидії є тимчасовими характеристиками систем управління цими засобами й характеризують ефективність системи радіоуправління технічними засобами в динаміці. Для динамічної ефективності E_{cp} значення статичних ефективностей E_{ij} є граничними, причому система S_1 прагне досягтися значення

$$E_{cp1} = \min_j \max_i E_{ij} \text{ при } i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$$

а система S_2 працює на цій же частоті й створює перешкоди і прагне знизити ефективність E_{cp} до величини.

$$E_{cp2} = \max_i \min_j E_{ij} \text{ при } i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$$

Таким чином, отримана функціональна залежність між динамічною ефективністю E_{cp} , безліччю статичних ефективностей E_{ij} й тимчасовими характеристиками засобів захисту й протидії. Існуючий функціональний зв'язок дозволяє намітити два шляхи підвищення ефективності роботи технічних засобів E_{cp} удосконалювання технічних параметрів засобів захисту й удосконалювання управління засобами захисту. Відповідно розвиток засобів протидії йде по цих же напрямках.

Для оцінки якості управління засобами захисту може бути використаний наступний критерій

$$D = \frac{E_{cp} - \max_i \min_j E_{ij}}{\min_j \max_i E_{ij} - \max_i \min_j E_{ij}}, \quad (2)$$

де

$$\max_i \min_j E_{ij} < E_{cp} < \min_j \max_i E_{ij}$$

Пропонований критерій показує ступінь наближення динамічної ефективності E_{cp} до граничного значення $\min_j \max_i E_{ij}$. При $E_{cp} < \max_i \min_j E_{ij}$ коли $D < 0$, управління засобами захисту стає незадовільним, і система S_1 змушена відмовитись від управління, переходячи до мініміального засобу захисту.

При $E_{cp} > \min_j \max_i E_{ij}$ коли $D > 1$, незадовільним стає управління засобами протидії, і анти система S_2 змушено застосовувати мінімаксимальний засіб протидії. При $D > 1$ має місце надмірність якості керування засобами захисту.

Узагальнений критерій ефективності управління технічними засобами може бути виражений через виділені критерії. Одним з таких виділених критеріїв є параметр підслідкування α . Завдання підвищення якості радіоуправління технічними засобами вирішується шляхом зменшення часу впізнання засобів протидії відносно часу їх однократного застосування.

Час впізнавання t_i^x є важливою характеристикою системи управління засобами захисту. Час t_i^x містить у собі:

- час перехідного процесу при зміні ефективності після зміни засобу протидії;
- час впізнавання застосовуваного засобу протидії;
- вибір засобу захисту й прийняття рішення на заміну засобу захисту;
- час включення засобу захисту;
- час перехідного процесу при зміні ефективності після зміни засобу захисту.

Вибір захисту й прийняття рішення на заміну захисту здійснюється відповідно до оптимальної стратегії управління, яка може бути стратегією подслідковування або змішаною стратегією. Впізнавання засобу протидії може здійснюватись за участю або без участі людини-оператора, тобто що потрібно виконати щоб радіоуправління технічними засобами здійснювалось при появі перешкод. При наявності в системі людини мінімально досяжний час впізнавання буде обмежений можливостями людини по аналізу засобів протидії, по виконанню нею операцій при впізнаванні, при прийнятті рішень і перехід до іншого засобу захисту. Час виконання зазначених операцій залежить від навченості оператора, від наявності досвіду роботи в подібних умовах.

Розглянемо коротко методику оцінки мінімальних часів упізнавання засобів протидії.

Діяльність оператора в процесі управління засобами захисту являє собою логічну послідовність окремих операцій. Впізнавання засобу протидії пов'язане зі сприйняттям і декодуванням зовнішнього потоку інформації, оскільки оператор має справу не із самим засобом протидії, а з його інформаційною моделлю. У процесі впізнавання, ухвалення рішення і його здійснення оператор може виконувати цілий ряд дій моторного характеру, перевіряти логічні умови, подавати команди і т.д.

У таблиці 1 як приклад приводяться середні значення часу, який витрачає оператор на виконання деяких операцій, що часто зустрічаються в діяльності оператора.

Таблиця 1

Середні значення часу, який витрачає оператор на виконання деяких операцій

№ з/п	Зміст операцій	Середній час (с)
1.	Сприйняття і декодування різних шкал	0,2
2.	Стрибокподібна зміна напрямку спостереження	0,02-0,04
3.	Сприйняття умовного звукового сигналу	0,15
4.	Сприйняття мовної команди з n фоном	$(0,05-0,15)n$
5.	Переключення уваги з одного звукового сигналу на інший	0,17
6.	Реакція на один з n можливих сигналів (формула Хіка)	$0,626\lg(1+n)$
7.	Реакція на температурний подразник	0,25
8.	Тривалість фіксації погляду при рішенні перспективних завдань	0,15-0,6
	Переклад одноразово сприйнятої інформації в усвідомлений стан	0,23
	Перекодування слова в образ	1,2-1,5
	Виконання логічної операції «і»	0.6
	Перевірка логічних умов під час керування й контролю для числа логічних умов n	
	$n = 1$	3,5
	$n = 2$	4,5
	$n = 3$	6,75
	$n = 4$	11,5
	$n = 5$	21,5
2.	Простий хватальний рух руки	0,072
3.	Хватальний рух руки з поворотом	0,216
4.	Обертання руки із зусиллям	0,72

Продовження таблиці 1

№ з/п	Зміст операцій	Середній час (с)
5.	Переміщення руки на відстань 25 мм	0,072
6.	Переміщення руки на відстань більш 300мм	1,108
7.	Частота обертання правою (лівою) рукою (оберт/сек)	4,84 (4)
8.	Частота натиску правою (лівою) рукою (натиск/сек)	6,68 (5,3)
9.	Частота ударів правою (лівою) рукою (удар/сек)	5-14 (8)
10.	Поворот тулуба	0,72-1,62
11.	Нахил тулуба	1,26
12.	Пошук органів керування при складній реакції і числі органів 2-4	0,8
13.	Переміщення погляду від індикатора до органа керування при кутовому розмірі стрибка φ	0,25-0,04ф

Узагальнені дані по виконанню оператором більш складних операцій наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Узагальнені дані по виконанню оператором більш складних операцій

№ з/п	Зміст операцій	середній час (с)
1.	Пошук, сприйняття і декодування інформації при: простому пульті (1-7 приладів); пульті середньої складності (5-15 приладів); складному пульті (10-30 приладів).	0,6-3,5 2,5-7 5-15
2.	Ухвалення рішення на підставі: 1-го - 2-х логічних умов; 3-х - 4-х логічних умов; 5-ти і більше логічних умов	4,5+6,5 5+20 15+35
3.	Виконання ухваленого рішення при кількості органів керування: 1-10 7-20 15-60	1,5-4 3-7 5-10

Середні значення наведених у таблицях 1 і 2 – це час відноситься до середньо навченого оператора. Ступінь навченості оператора можна визначити за допомогою записаної в аналітичному виді моделі навчання

$$W(t) = W_{\max} - (W_{\max} - W_0)e^{-\frac{t}{t_0}} \quad (3)$$

де

$W(t)$ – рівень навченості оператора за час навчання t ,

W_{\max} – максимальний рівень підготовки оператора,

W_0 – початковий рівень навченості оператора,

t_0 – швидкість накоплення навичок.

Час виконання оператором якоїсь послідовності операцій T_{on} , випадково, і граничним законом розподілу цієї випадкової величини є гамма-розподіл

$$f(t_{on}) = \begin{cases} 0 & nput_{on} \leq 0 \\ \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} t^{\alpha-1} e^{-\beta t_{on}} & nput_{on} > 0 \end{cases}$$

де

$$\alpha = \frac{M^2[T_{on}]}{D[T_{on}]}, \quad \beta = \frac{M[T_{on}]}{D[T_{on}]}, \quad \text{та } M[T_{on}] = \frac{\alpha}{\beta};$$

При більших α та β Γ - розподіл прагне до нормального закону.

Якщо в процесі впізнання засобів протидії разом з оператором використовуються технічні засоби, то загальний час виконання операцій T_{Σ} складається з випадкового часу виконання частини операцій людиною й частини операцій – технічними засобами. Тоді мінімально можливий час виконання операцій технічними засобами T_{tex} приймається постійним, а всі його випадкові зміни включаються в T_{on} . В результаті для випадкової величини

$$T_{\Sigma} = T_{tex} + T_{on}$$

виходить зміщений Γ – розподіл

$$f(t_{\Sigma}) = \begin{cases} 0 & \text{якщо } t_{\Sigma} \leq T_{tex} \\ \frac{\beta^{\alpha}}{\Gamma(\alpha)} (t_{\Sigma} - T_{tex})^{\alpha-1} e^{-\beta(t_{\Sigma} - T_{tex})} & \text{якщо } t_{\Sigma} > T_{tex} \end{cases}$$

В цьому випадку

$$m(t_{\Sigma}) = T_{tex} + \frac{\alpha}{\beta} \quad \text{та} \quad G^2(t_{\Sigma}) = \frac{\alpha}{\beta^2}$$

Наведена методика оцінки величин часу впізнання засобів протидії дозволяє вирішувати питання доцільності використання в системі людини-оператора, висувати вимоги до його навченості, робити висновки про ступінь автоматизації процесу управління засобами захисту.

Отримана функціональна залежність між ефективністю системи й характеристиками управління дає можливість на різних етапах роботи системи вирішувати різні завдання забезпечення відповідного рівня ефективності функціонування системи:

- визначення середнього значення ефективності, $E_{сер}$, вибір і оцінка управління засобами захисту для системи, що перебуває в експлуатації S_1 ;
- прогнозування якості функціонування системи протягом якогось періоду експлуатації, що перебуває на озброєнні системи;
- розробка вимог до тимчасових характеристик управління засобами захисту для забезпечення заданого рівня ефективності $E_{сер}$ на етапі модернізації системи;
- оцінка існуючого засобу, що й знову вводиться, захисту з урахуванням можливостей управління цим засобом, а також з обліком уже наявних засобів захисту й протидії й системи управління ними;
- пред'явлення спільних вимог до засобів захисту від перешкод і систем управління ними на ранніх етапах розробки та проектування системи радіоуправління технічними засобами S_1 і т.д.

Залежно від завдань які потрібно розв'язати параметри $E_{ij}, T_i^x, T_j^y, t_i^x, t_j^y$ можуть бути постійними або змінними. Для системи, що перебуває в експлуатації, ці параметри фіксовані, а при прогнозуванні ефективності системи вони стають функціями часу. При модернізації системи фіксованим є необхідний рівень ефективності $E_{сер}$. На етапах проектування й розробки вимог заданими можуть бути значення, і $E_{сер}$ прогнозовані технічні й тимчасові характеристики засобів протидії й системи управління ними.

Висновки

1. Задача розробки і впровадження нових методів і технічних рішень, які дозволять забезпечити управління по радіо технічними засобами з урахуванням електромагнітної сумісності, є однією з актуальних на сучасному етапі розбудови ЗС України. Можливість визначення рівня шумів і перешкод, які зустрічаються в радіоефірі, дозволяє ставити завдання побудови моделі технічної системи, яка буде оптимальною при експлуатації з урахуванням електромагнітної сумісності.

2. Проведення аналізу залежності ефективності складної системи радіоуправління технічними засобами від тимчасових характеристик управління та доцільності використання в системі людини-оператора можуть бути використані в подальших дослідженнях з розробки пристрою для управління технічним засобом, який буде більш пристосований до експлуатації з урахуванням електромагнітної сумісності.

3. Важливим напрямком подальших досліджень роботи систем по управлінню технічними засобами є здатність виконувати покладені на них завдання з урахуванням сучасної електромагнітної сумісності.

Перспективи подальших досліджень

Найбільш актуальним для продовження роботи із зазначеної проблеми є визначення й розрахунки кількості перешкод які впливають на радіотехнічний пристрій у точці приймання й передачі й розробка пристрою який буде більш оптимальний при експлуатації з урахуванням електромагнітної сумісності.

Список використаних джерел

1. Максименко Ю.А. Вихідні дані методик для визначення структури системи радіоуправління технічними засобами з урахуванням електромагнітної сумісності // *Сборник научных трудов SWORLD*. – Одеса, 2014. – №4(37). – С. 49–52.
2. Тихонов В.И. *Оптимальный прием сигналов* / В.И. Тихонов. – М. : Радио и связь, 1983. – 234 с.
3. Галактионов А.И. *Представление информации оператору. Библиотека по автоматике*. – Вып. 350. – Энергия, 1969. – 34 с.
4. Бусленко Н.П. *Моделирование сложных систем* / Н.П. Бусленко. – Наука, 1968. – 356 с.
5. Гуткин Л.С. *Проектирование радиосистем и радиоустройств* / Л.С. Гуткин. – М. : Радио и связь, 1986. – 288 с.

Рецензент: А.О. Левченко к.т.н., доцент, с.н.с., Військова академія (м. Одеса)

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ ОТ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Ю.А. Максименко

В данной статье исследуются вопросы о степени автоматизации процесса управления средствами защиты во время радиоуправления техническими средствами и целесообразности использования в системе человека-оператора.

Ключевые слова: *технические средства, система радиоуправления, временные характеристики управления.*

ANALYSIS OF DEPENDENCE OF THE EFFICIENCY OF A COMPLEX SYSTEM FROM TIME TO TIME CONTROL PERFORMANCE TECHNICAL MEANS

Y. A. Maksymenko

This article explores the question of the degree of automation of security management at the time of radio technical means and the feasibility of using the system of the human operator.

Keywords: *technical means, radio control system, timing control.*

УДК 621.396.4

Д.А. Бухал¹

О.Ю. Коркін²

¹Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

²Військова академія (м. Одеса), Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗВ'ЯЗНОСТІ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ДІЇ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА

У статті запропоновано визначення показника зв'язності системи радіозв'язку тактичного рівня, з урахуванням умов дії радіоелектронної розвідки противника. Зазначений показник враховує основні фактори впливу на зв'язність ліній зв'язку та відображає наявність зв'язку між взаємодіючими радіостанціями із заданою своєчасністю та достовірністю.

Ключові слова: система радіозв'язку тактичного рівня, показник зв'язності, резервування, лінгвістичний опис, множина.

Постановка проблеми

Збройні конфлікти останнього часу свідчать про те, що створенню сучасної системи радіозв'язку тактичного рівня (СРТР) протиборчими сторонами приділяється значна увага. Водночас об'єктивні умови функціонування СРТР роблять її найменш розвід захищеною складовою системи управління. Завдяки активному розвитку та впровадженню у військах новітніх засобів радіоелектронної розвідки [1-8], противник здатний розвідати до 80 % функціонуючих радіостанцій СРТР Збройних Сил України. В наслідок чого може бути зірвано, порушено та утруднено виконання заходів управління у частинах та підрозділах наших військ.

Для протидії радіоелектронній розвідці противника найбільш ефективним виявилось функціонування радіостанцій на знижених потужностях. На тактичному рівні це суттєво знижує можливості противника щодо виявлення факту інформаційного обміну, розкриття змісту повідомлень, місцеположення радіостанцій та їх належності до елементів системи управління. Результатом цього є підвищення розвід захищеності СРТР.

Однак, зниження потужності функціонування призводить до зменшення напруженості електричного поля у точці прийому сигналів антенами взаємодіючих радіостанцій. Зазначене безпосередньо впливає на зв'язність системи. Звідси виникає суперечність між підвищенням розвід захищеності СРТР та забезпеченням її зв'язності.

Під зв'язністю розуміється наявність достовірного та своєчасного зв'язку між кожною парою функціонуючих радіостанцій СРТР хоча б за одним із інформаційних маршрутів.

Виходячи з наведеного, визначення показника зв'язності СРТР з урахуванням умов дії радіоелектронної розвідки противника є актуальним науковим завданням.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Аналіз досліджень з розглядуваної проблематики свідчить про те, що вирішенню задачі визначення зв'язності СРТР приділяється досить велика увага.

Так, низька зарубіжних авторів зосередилася на дослідженні зв'язності СРТР для умов, коли кількість радіостанцій-ретрансляторів наближається до нескінченності. В [9] доведено, що у випадку збільшення кількості радіостанцій зв'язність СРТР лінійно наближається до одиниці. Також досліджується залежність зв'язності СРТР від дальності радіозв'язку, що детально розглянуто у [10-13].

Крім того, проблемам зв'язності СРТР присвячені роботи вчених Додонова А. Г., Кузнєцова М. Г., Вишневського В. М., Білоцерківського В. М., Мельникова Ю. Є. та інших. У деяких з них розроблені аналітичні моделі, які дозволяють визначати зв'язність радіостанцій за умови знаходження СРТР у стаціонарному положенні.

Загалом можна стверджувати, що дослідження в зазначеній області ведуться із середини ХХ століття, тож нині розроблено велику кількість методик на основі імовірнісних поліноміальних моделей зв'язності та моделей, побудованих за допомогою методів штучного інтелекту.

Однак, значна частина цих методик має суто теоретичне відношення до проблеми зв'язності СРТР, обтяжена великою кількістю обчислень, і в них не враховується дія радіоелектронної розвідки противника.

Постановка задачі та її розв'язання

З огляду на визначені проблемні питання, метою статті є визначення показника зв'язності СРТР з урахуванням умов дії радіоелектронної розвідки противника.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

На сьогоднішній день задача визначення показника зв'язності СРТР не є розв'язаною у повному обсязі через неврахування умов дії радіоелектронної розвідки противника. Крім того, недостатньо повно досліджені основні фактори впливу на зв'язність СРТР, серед яких можна виділити рельєф місцевості, потужність роботи передавача та чутливість приймача радіостанцій.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

З метою врахування впливу зазначених факторів на зв'язність СРТР проведемо оцінювання стійкості ліній прямого зв'язку між взаємодіючими радіостанціями. За допомогою теорії нечітких множин визначимо функцію належності множини L , яка у загальному випадку задається аналітичним виразом:

$$K(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a; \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b; \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c; \\ 0, & c \leq x, \end{cases} \quad (1)$$

де a, b, c – деякі числові параметри, які приймають довільні дійсні значення та упорядковані співвідношенням $a \leq b \leq c$.

Діапазон множини L досліджується за допомогою методів експертного оцінювання у відповідності до заданого району ведення бойових дій. При цьому мінімально граничний рівень потужності радіостанції (з адаптивною дельта модуляцією) та чутливості приймача визначається з основного рівняння радіозв'язку [14]:

$$P_{\text{нерmin}} = \left(\frac{4\pi r}{\lambda V_p V_m} \right)^2 \frac{2P_{\text{вх}}}{G_1 G_2 \eta_1 \eta_2 \alpha} \ln \left[\frac{F_m^2 \Delta F_{\text{нч}}}{f_i^3} \left(\frac{P_c}{P_{\text{шм}}} \right)_{\text{вих}} \right], \quad (2)$$

де $P_{\text{вх}}$ – потужність на вході приймача радіостанції; $P_{\text{шм}}$ – потужність шуму, який вноситься приймачем; r – протяжність радіолінії системи радіозв'язку; λ – довжина хвилі електромагнітних коливань; α – коефіцієнт загасання фідера на 1 м. довжини; $G_{\text{прд}}$ $G_{\text{пр}}$ - коефіцієнти підсилення антен

передавача та приймача; η_1, η_2 – коефіцієнти корисної дії фідера приймаючої та передаючої антен; V_p – коефіцієнт послаблення від рельєфу місцевості; V_m – коефіцієнт послаблення від зміни метеоумов; $\Delta F_{\text{нч}}$ – смуга пропускання фільтра; f_i – частота функціонування передавача; F_m – частота модуляції радіосигналу.

У якості показника стійкості ліній прямого зв'язку було обрано кількість переривань зв'язку протягом передавання одного повідомлення.

Нечіткі множини, що підлягають оцінюванню, та їх лінгвістичні описи наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Нечіткі множини, що підлягають оцінюванню

№ з/п	Множина L , що підлягає оцінюванню	Лінгвістичний опис
1.	Потужність радіостанцій L_1	Дуже низька, низька, середня, висока, дуже висока
2.	Рельєф місцевості L_2	Непересічений, слабкопересічений, середньопересічений, сильнопересічений
3.	Чутливість приймача радіостанцій L_3	Дуже низька, низька, середня, висока, дуже висока
4.	Переривання зв'язку L_4	Дуже мало, мало, середня кількість переривань зв'язку, багато, дуже багато

У результаті за допомогою (1) отримаємо опис ліній прямого зв'язку СРТР, враховуючий вплив основних факторів на стійкість ліній прямого зв'язку. У табличному вигляді цей опис складається зі значень кількості переривань для кожної лінії прямого зв'язку (K_i) і є набором вихідних даних для подальшого розрахунку зв'язності СРТР у цілому. Спрощений приклад результатів розрахунків для інформаційного напрямку СРТР наведений у табл. 2.

Таблиця 2

Опис ліній прямого зв'язку (K_i) інформаційного напрямку системи радіозв'язку тактичного рівня

Номер радіостанції	радіостанція № 1	радіостанція № 2	радіостанція № 3	радіостанція № 4
радіостанція № 1	0	0,6	0,5	0,8
радіостанція № 2	0,6	0	0,3	0,9
радіостанція № 3	0,5	0,3	0	0,6
радіостанція № 4	0,8	0,9	0,6	0

Далі пропонується визначити показник зв'язності, як аналітичне співвідношення, яке характеризує здатність СРТР забезпечувати зв'язок між будь-якими радіостанціями із заданою достовірністю та своєчасністю. Шкала зв'язності при цьому визначається у таких діапазонах: $[0-0,4]$ – незадовільна зв'язність, $[0,4-0,6]$ – задовільна зв'язність, $[0,7-0,8]$ – добра зв'язність, $[0,8-1,0]$ – відмінна зв'язність.

Незалежність випадків наявності та відсутності зв'язності ліній зв'язку, створених з багатьох ретрансляційних інтервалів, дозволяє застосувати формулу Бернуллі:

$$K_{\text{зв}} = \sum_{m=1}^n C_n^m \prod_{i=1}^m K \prod_{i=1}^{n-m} (1-K) \quad (3)$$

де K – значення функції належності множини $L(1)$;

C_n^m – число станів з n по m .

В окремому випадку, виходячи з положень теорії імовірності, показник зв'язності інформаційного напрямку СРТР дорівнює:

$$K_{36_j} = 1 - \prod_{i=1}^M (1 - K_i) \quad (4)$$

де K_i – коефіцієнт зв'язності i -тої лінії прямого зв'язку.

Тоді зв'язність СРТР визначається аналітичним співвідношенням:

$$K_{36_{CP}} = \sum_{i=1}^M K_{36_j} \quad (5)$$

Для прикладу визначимо мінімальну зв'язність інформаційного напрямку СРТР між радіостанціями № 1 та № 3 на підставі даних табл. 1. Набір вихідних даних для проведення розрахунків з врахуванням резервування наявних ліній за допомогою інших видів зв'язку, наведений у табл. 3–4.

Таблиця 3

Набір вихідних даних для ліній радіорелейного зв'язку (K_i) частини системи радіозв'язку

Номер радіостанції	радіостанція № 1	радіостанція № 2	радіостанція № 3	радіостанція № 4
радіостанція № 1	0	0,7	0,7	0
радіостанція № 2	0,7	0	0,6	0,3
радіостанція № 3	0,7	0,6	0	0,5
радіостанція № 4	0,5	0,3	0,5	0

Таблиця 4

Набір вихідних даних для ліній супутникового зв'язку (K_i) частини системи радіозв'язку

Номер радіостанції	радіостанція № 1	радіостанція № 2	радіостанція № 3	радіостанція № 4
радіостанція № 1	0	0	0,4	0,8
радіостанція № 2	0	0	0	0
радіостанція № 3	0,4	0	0	0,6
радіостанція № 4	0,8	0	0,6	0

Відповідно до (3) зв'язність інформаційного напрямку, створеного лініями прямого зв'язку між радіостанціями № 1 та № 3 дорівнює $K_{c6_{\min}} = 1 - (1 - 0,5) = 0,5$.

З врахуванням резервування іншими видами зв'язку (табл. 3, 4) зв'язність інформаційного напрямку складає $K_{c_{\min}} = 1 - (1 - 0,5)(1 - 0,6)(1 - 0,3) = 0,91$.

Різниця між показниками зв'язності інформаційного напрямку з врахуванням та без врахування інших видів зв'язку складає 0,41. Це свідчить, про те, що за рахунок раціонального резервування ліній іншими видами зв'язку можливо досягнути достатньо високого рівня зв'язності інформаційних напрямків.

У цілому можна зазначити, що створення надлишковості резервування інформаційних напрямків призводить до підвищення зв'язності структури СРТР. Максимальна кількість каналів у цьому випадку наближається до $N(N - 1)/2$, де N – кількість радіостанцій СРТР.

Висновки

У результаті проведених досліджень запропоновано аналітичне співвідношення для оцінювання системи радіозв'язку тактичного рівня. Розглянутий порядок визначення показника зв'язності враховує умови дії радіоелектронної розвідки противника та дозволяє оцінити структуру СРТР для відповідного району ведення бойових дій.

На конкретному прикладі були отримані кількісні оцінки, придатні для застосування у практичній діяльності.

Перспективи подальших досліджень

Напрямок подальших досліджень вбачається у розробленні методики визначення потрібного рівня зв'язності СРТР з урахуванням застосування противником засобів радіоелектронної боротьби.

Список використаних джерел

1. *Оружие и технологии России: энциклопедия. XXI век в 13 т. [Текст] / под ред. зам. Пред. Прав-ва РФ – Министра обороны РФ С. Иванова. – М.: Изд. дом «Оружие и технологи», 2006. – Т. XIII: Системы управления, связи и радиоэлектронной борьбы. – 695 с.*
2. *Фиолентов, А. Французский авиационный комплекс радиоэлектронной разведки SARIG-NG [Текст] / А. Фиолентов // Зарубежное военное обозрение. – 2002. – №4. – С. 44–46.*
3. *Фароский, А. СРТРедства радиоэлектронной войны ВМС Франции [Текст] / А. Фароский // Зарубежное военное обозрение. – 2001. – №5–6. – С. 75–82.*
4. *Стрелецкий, А. Мобильный автоматизированный комплекс радиоразведки сухопутных войск США [Текст] / А. Стрелецкий // Зарубежное военное обозрение. – 2001. – №5–6. – С. 40–42.*
5. *Стрелецкий, А. Система радиоэлектронной разведки сухопутных войск США «Гардрейл коммон сенсор» [Текст] / А. Стрелецкий // Зарубежное военное обозрение. – 2001. – №9. – С. 23–26.*
7. *Кондратьев, А. Перспективный комплекс РРТР и РЭВ сухопутных войск США «Профет» [Текст] / А. Кондратьев // Зарубежное военное обозрение. – 2008. – №7. – С. 37–41.*
8. *Стрелецкий, А. Американский перспективный наземный комплекс ведения радиоэлектронной войны «Вулфпак» [Текст] / А. Стрелецкий // Зарубежное военное обозрение. – 2002. – №10. – С. 27–28.*
9. *Piret, P. On the connectivity of radio networks [Text] / P. Piret // IEEE Transactions on Information Theory. – 1991. – Vol. 38. – №5. – P. 1490–1492.*
10. *Gupta, P. Critical power for asymptotic connectivity in wireless networks [Text] / P. Gupta, P. R. Kumar // Stochastic Analysis, Control, Optimization and Applications. – 1998. – Vol. 17. – P. 26–34.*
11. *Philips, K. Connectivity Properties of a Packet Radio Network Model [Text] / K. Philips, S. Pandwar, N. Tantawi // IEEE Transactions on Information Theory. – 1989. – Vol. 7. – P. 1044–1047.*

12. Yuan-Chieh, C. *Critical Connectivity Phenomena in Multihop Radio Models [Text]* / Cheng Yuan-Chieh, Thomas G. Robertazzi // *IEEE Transactions on Communications*. – 1999. – Vol. 37. – P. 855–867.

13. Gilbert, E. N. *Random plane networks [Text]* / E. N. Gilbert // *JSoc. Indust. Appl. Math.* – 1961. – Vol. 9. – P. 533–543.

14. Ошерович, Л.Г. *Радиорелейная и тропосферная связь [Текст]* / Л.Г. Ошерович, В.В. Куликов, Е.А. Волков. – Л. : ВАС, 1972. – 471 с.

Рецензент: В.В. Бачинський, к.т.н, с.н.с. Військова академія (м. Одеса)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ СВЯЗНОСТИ СИСТЕМЫ РАДИОСВЯЗИ ТАКТИЧЕСКОГО УРОВНЯ С УЧЁТОМ УСЛОВИЙ ДЕЙСТВИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ РАЗВЕДКИ

Д.А. Бухал, А.Ю. Коркин

В статье предложено определение показателя связности системы радиосвязи тактического уровня с учётом условий действия радиоэлектронной разведки противника. Указанный показатель учитывает основные факторы влияния на связность линий связи, а также отображает наличие своевременной и достоверной связи между взаимодействующими радиостанциями.

Ключевые слова: система связи тактического уровня, показатель связности, резервирование, лингвистическое описание, множество.

ESTIMATION OF TACTICAL RADIO SYSTEM CONNECTIVITY RATE WITH A GLANCE CONDITIONS OF USING ENEMY'S RADIO-ELECTRONIC RECONNAISSANCE

D. Bukhal, O. Korokin

In this paper it is proposed the estimation of tactical radio system connectivity rate with a glance conditions of using enemy's radio-electronic reconnaissance. The specified rate takes into account the main factors which influences on connectivity of communication lines and display's presence well-timed authentic communication between cooperating radio terminals.

Keywords: tactical radio system, connectivity rate, radio terminals, linguistic description, set.

УДК 355.02

О.М. Семененко¹ к.т.н., с.н.с.

О.І. Кравчук² к.т.н., с.н.с.

В.Б. Добровольський¹

О.В. Юрченко¹, к.т.н

¹Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

²Військова академія(м. Одеса), Україна

ЩОДО ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ВИТРАТ НА ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВУ ТЕХНІКУ ЗА ЕТАПАМИ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

У статті визначений підхід щодо врахування впливу основних факторів на показники витрат на комплекси (зразки) озброєння та військової техніки на усіх етапах їх життєвого циклу.

Ключові слова: комплекси, життєвий цикл, надійність, експлуатація, конструктивно-технологічні схеми

Аналіз розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) провідних країн світу та його застосування у сучасних воєнних конфліктах [1, 2, 3], свідчить про те, що сучасні вимоги щодо підвищення якості існуючих зразків ОВТ постійно зростають. Зростання вимог до ОВТ та розвиток науково-технічного потенціалу провідних країн спонукає до прискорення процесів оновлення та удосконалення ОВТ, а також розширення номенклатури засобів збройної боротьби. За досвідом провідних країн світу фінансування оновлення ОВТ повинно складати щорічно не менше 3-5% від загальних витрат. Зразки ОВТ, що знаходяться на озброєнні в ЗС України на 80% є застарілими та з пострадянських часів не оновлювалися. Сучасні умови розвитку ЗС України вимагають активного дослідження питань щодо збільшення рівня боєздатності та боєготовності ЗС України [1, 2, 3], але це можливо тільки за умови значних змін в питанні оновлення та удосконалення існуючого парку ОВТ ЗС України.

Процеси розробки, оновлення та удосконалення сучасних зразків (комплексів) ОВТ супроводжуються значними витратами різних видів ресурсів (людських, матеріальних, фінансових). Економічний аспект стає одним із головних обмежень в постійному процесі розвитку ОВТ. Вибір та обґрунтування різних видів шляхів оновлення та удосконалення ОВТ з урахуванням впливів різних факторів, які обумовлюють рівень витрат на комплекси (зразки) ОВТ на усіх етапах життєвого циклу є актуальною та своєчасною темою в умовах нестабільності функціонування національної економіки та прямого застосування ЗС України.

Аналіз сучасних підходів щодо розроблення, виробництва та експлуатації ОВТ показує, що основними факторами, які визначають показники витрат на тих чи інших етапах життєдіяльності ОВТ є: тактико-технічні характеристики комплексів (зразків) ОВТ; виробничо-економічні фактори, які характеризують конкретні умови розроблення та виробництва озброєння; часові фактори, які визначають рівень науково-технічного розвитку держави та динаміку змін витрат.

Способи врахування цих факторів залежать від обсягів та якості інформації, яка є в наявності. Для проведення воєнно-економічного оцінювання (ВЕО) ОВТ використовуються інформаційні матеріали, які надаються розробниками відповідно до керівних документів та державних стандартів. Вибірка даних, які належать до етапів розроблення та виробництва наведена в табл. 1. Аналіз табл. 1 показує, що якщо інформацію, яка придатна для ВЕО, розкласти за стадіями розроблення, то вона стає найбільш повною, при цьому вартісна оцінка постійно уточнюється, а межі оцінювання поступово звужуються. Розглянемо основні фактори, які визначають витрати на зразки ОВТ на різних етапах їх життєвого циклу.

Інформація для прогнозу вартості та воєнно-економічної оцінки зразків ОВТ

Технічне завдання (ТЗ)	Основні тактико-технічні вимоги (ТТВ), показники ефективності та техніко-економічні вимоги, стадії розроблення документації та її склад
Технічна пропозиція (ТП)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Відображення варіантів виробів, враховуючи усі конструкторські документи ТП. 2. Інформація, що викладається в ТЗ, а також інформація, яка конкретизує ТЗ або доповнює його. 3. Основні технічні характеристики, які встановлюються ТЗ, а також додаткові характеристики до ТЗ. 4. Відхилення від вимог ТЗ. 5. Інформація щодо порівняння характеристик із характеристиками аналога. Опис та обґрунтування варіантів виробів та порівняння їх за показниками ефективності. 6. Орієнтовні розрахунки працездатності та надійності виробів. 7. Попередня інформація щодо організації експлуатації. 8. Орієнтовні розрахунки економічних показників. 9. Уніфікація зборочних одиниць.
Ескізний проект (ЕП)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перелік усіх конструкторських документів. 2. Відображення варіантів виробів, взаємодія частин, склад виробу. ТТВ виробу (для співставлення різних варіантів). 3. Отримання та покупка виробу. 4. Опис конструкції та обґрунтування рішень, що приймаються. 5. Покупні вироби та ступінь уніфікації. 6. Прийми та способи роботи в режимах, вказаних в ТЗ, порядок зберігання та монтажу, обслуговування під час зберігання. Кваліфікація та кількість обслуговуючого персоналу. 7. Інформація ТЗ, доповнення до ТП та можливі відхилення.
Технічний проект (ТПр)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технічні характеристики виробу, які необхідні для розроблення робочих креслень. 2. Данні, які повинні забезпечити стабільність показників ефективності в умовах експлуатації. 3. Технологічність із обґрунтуванням необхідності розроблення та покупки нового обладнання. 4. Результати експериментальних макетів. 5. Обґрунтування використання дефіцитних матеріалів. 6. Порядок транспортування. Оцінка експлуатаційних показників. 7. Орієнтовний розрахунок витрат на експериментальний та серійний зразок, а також на організацію виробництва та експлуатацію. 8. Усі конструкторські документи ТП.
Розроблення робочої документації: а) випробувального зразка (випробувальної партії) б) встановлених серій випуску в) встановленого серійного та масованого виробництва	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розрахунок витрат на дослідний на дослідний зразок за допомогою калькуляційних методів. <p>Розрахунок витрат на зразки в встановлених серіях за допомогою калькуляційних методів.</p> <p>Розрахунок витрат на зразки у серійному та масованому виробництві за допомогою калькуляційних методів.</p>

Етап розроблення. Взагалі, витрати на розроблення ОВТ, поділяються на витрати, які пов'язані із забезпеченням науково-технічного розвитку в цілому, та витрати на створення конкретних

комплексів (зразків) ОВТ опираючись на рівень науково-технічного розвитку на час оцінювання.

Загальні витрати на розроблення зразка ОВТ складаються із наступних складових:

витрати на НДР щодо обґрунтування тактик-технічних вимог (ТТВ) зразка;

витрати на прикладні та пошукові НДР та дослідно-конструкторські роботи (ДКР);

витрати на розроблення технічного пропозиції (аванпроект);

витрати на ескізне та технічне проектування;

витрати на виробництво експериментальних зразків;

витрати на доопрацювання після випробувань експериментальних зразків.

Обсяги робіт та величини витрат на самих різних стадіях розроблення (прикладні та пошукові роботи, обґрунтування та узгодження ТТВ) обумовлюються ТТХ, які визначають складність конструкції вузлів та елементів зразка (комплексу), а також ступінь його новизни.

Найбільші витрати на етапі розроблення відбуваються на дослідно-конструкторські роботи та доведення зразків і їх вузлів до рівня придатного для запуску серійного виробництва.

Величина цих витрат визначається виглядом зразка ОВТ, що розробляється, та ступеню новизни, спеціалізацією галузі промисловості, підготовленістю підприємства до виробництва цього експериментального зразка, умовами координації та кооперації з іншими підприємствами для завершення повного циклу його виробництва.

Рівень витрат на експериментальну частину ДКР для деяких зразків ОВТ більш чим у 2-3 рази перевищує витрати на їх проектну частину, тому велике значення має якість відпрацювання зразка на різних стадіях його розроблення, а також кількість та обсяги випробувань експериментальних зразків. Суттєвий вплив на рівень витрат здійснює фактор часу, який впливає двобічно: як календарний рік початку розроблення зразка та як тривалість періоду розроблення. У першому випадку час характеризує науковий потенціал та технічний прогрес, а в другому він пов'язаний напряму із величиною витрат на конкретний зразок.

Загальний характер зв'язку між рівнем витрат на розроблення ($C_{\text{діс}}$) та основними факторами описується рівнянням:

$$\begin{cases} C_{\text{роз}} = C_0 + \sum_{k=1}^N C_k \cdot X_k; \\ C_{\text{роз}} = C_0 \cdot \prod_{k=1}^N X_k^{\alpha_k}; \\ C_{\text{роз}} = C_0 \cdot \prod_{k=1}^N C_k^{X_k}, \end{cases} \quad (1)$$

де $k = 1, \dots, N$ – роки розроблення зразка (комплексу) ОВТ; C_0, C_k, α_k – статистичні коефіцієнти, X_k – ТТХ зразка (комплексу).

Витрати на розроблення зразка (комплексу) ОВТ можна розглядати як витрати на покращення ТТХ. В цьому випадку ці витрати представляються у вигляді функції прирощення характеристик зразка (комплексу), що розглядається у порівнянні із прототипом:

$$\Delta X_k = X_k - X_{\text{прот}}, \quad (2)$$

$X_k, X_{\text{прот}}$ – величина параметру зразка (комплексу) ОВТ, що розглядається, та прототипу на k -й рік розроблення.

Тоді в рівняння (1) можна записати замість X_k – його щорічний приріст ΔX_k , це надає можливість опосередковано враховувати фактор часу під час прогнозування або оцінювання витрат на розроблення зразка ОВТ.

Також під час оцінювання витрат на розроблення зразка ОВТ треба враховувати процес розвитку ефективності зразка (комплексу) ОВТ (A) в рамках його принципу дії та фіксованих умов бойового застосування. Зміни вартісного показника витрат та ефективності зразка (комплексу) можна представити апроксимованими кривими, які відображені на рис. 1.

Аналіз якісного характеру змін ефективності зразка E та середньої вартості його розроблення $\bar{C}_{роз}$ дозволяють сформулювати вираз щодо визначення показника витрат на розроблення як:

$$C_{роз} = \int_{T_{роз}^{поч}}^{T_{роз}^{кін}} \bar{C}_{роз} dt, \quad (3)$$

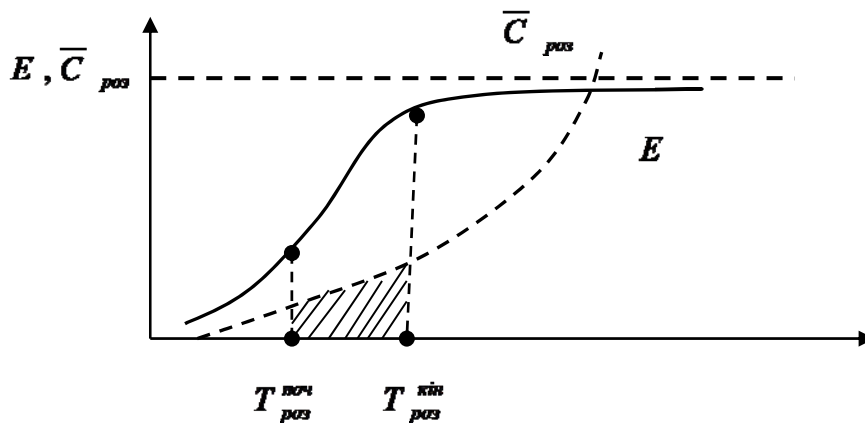


Рис. 1 – Залежності ефективності та вартості зразка(комплексу) ОВТ від часу його розроблення

де $T_{роз}^{поч}$, $T_{роз}^{кін}$ – роки початку та закінчення розроблення зразка (комплексу) ОВТ.

Аналіз способів врахування показників часу під час прогнозування витрат на розроблення показує, що ці показники повинні вводитися у сукупності із ТТХ, для чого використовуються такі залежності:

$$\begin{cases} C_{роз} = C_0 \cdot \prod_{k=1}^N X_k^{\alpha_k} \cdot T_j^{\beta_k}; \\ C_{роз} = C_0 \cdot \prod_{k=1}^N X_k^{\alpha_k} \cdot \prod_{j=1}^M e^{\gamma_j T_j}, \end{cases} \quad (4)$$

де $j = 1, \dots, M$ – кількість елементів (вузлів) k -го зразку (комплексу) ОВТ, $C_0, \gamma_j, \beta_k, \alpha_k$ – статистичні коефіцієнти, T_j – відрізок часу виготовлення j -го елементу зразку (комплексу) ОВТ.

В більшості випадків під час планування та розрахунків витрат на зразок ОВТ вони розглядаються як одноразові, але більшість із цих одноразових витрат рознесені за часом визначеним в планах чином на увесь період розроблення. Тому при більш детальних дослідженнях та за наявності необхідної інформації необхідно враховувати динаміки цих витрат у вигляді функції:

$$C_{роз} = C_{роз}(t) \quad (5)$$

Прогнозування витрат на розроблення зразка (комплексу) ОВТ повинно здійснюватися із різних видів упередження та з врахуванням ступеня умов невизначеності під час початку розрахунків. Під час розроблення ступінь умов невизначеності зменшується, що збільшує точність показників, які прогножуються.

Величина витрат на розроблення зразка (комплексу), яка орієнтовно складена на стадії узгодження ТТВ, уточнюється на наступних стадіях розроблення відносно обсягів накопичення вихідної інформації. Для цього можуть використовуватися залежності вигляду:

$$\begin{cases} C_{роз} = f(K_{нов}, X_k, n_{експ}); \\ C_{роз} = f(K_{роз}, C_{експ}, n_{експ}); \\ C_{роз} = f(K_{роз}, K_{експ}^N, C_{вироб}^N, n_{експ}), \\ C_{роз} = f(X_k, \Delta X_k, T_{роз}, T_{роз}^{нов}) \end{cases} \quad (6)$$

де $K_{нов}$ – коефіцієнт новизни зразка (комплексу) ОВТ:

$$K_{нов} = a_j / a, \quad 0 \leq K_{нов} \leq 1, \quad (7)$$

де a_j – кількість функціональних елементів (вузлів), які необхідно заново розроблювати або удосконалювати; a – загальна кількість функціональних елементів, які входять до складу зразка, що розробляється.

$n_{експ}$ – кількість виготовлених експериментальних зразків; $K_{роз}$ – статистичний коефіцієнт, який визначає витрати на розроблення від загального вартісного показника експериментального зразка; $K_{експ}^N$ – статистичний коефіцієнт, який відображає співвідношення між вартістю виготовлення експериментального зразка та серійних зразків на N -му році виробництва, $C_{вироб}^N$ – вартість серійного виробництва зразка на k -му за порядком році випуску.

Більш точно витрати на розроблення зразка ОВТ можуть бути визначені на стадії ескізного проекту та технічного проектування. На цій стадії витрати на розроблення елементів (вузлів) використовується підхід, який враховує усі показники факторів, що визначені в (6), та їх можна записати як:

$$C_{роз} = \sum_{j=1}^M C_j \cdot f_j [K_{нов}, \Delta X_k, n_{експ}, K_{експ}^N, C_{вироб}^N (X_k)]. \quad (8)$$

У разі наявності інформації щодо вартісних показників, під час розрахунків показників загальних витрат можуть використовуватися нормативно-калькуляційні методи. Під час застосування цих методів залежність витрат на розроблення та основними визначальними факторами можна представити як: (8)

$$C_{роз} = \sum_{i=1}^Z K_i \cdot P_i \cdot T_{роб i} \cdot \bar{C}_{зп i}, \quad (9)$$

де $i=1, \dots, Z$ – стадії розроблення зразка (комплексу) ОВТ; K_i – статистичний коефіцієнт, що враховує додаткові витрати за статтями калькуляції на i -й стадії розроблення; P_i – чисельність

працюючих осіб на i -й стадії розроблення; $T_{робі}$ – тривалість проведення робіт на i -й стадії розроблення (місячно); $\bar{C}_{зпi}$ – середньомісячна заробітна платня.

Етап виробництва. В загальних витратах на ОВТ витрати на виробництво, в більшості випадків займають найбільшу частку (для складних зразків ОВТ (літак, корабель тощо). До основних факторів, які повинні враховуватися під час прогнозування витрат на виробництво зразків (комплексів) ОВТ, належать:

1. Бойова та експлуатаційна ефективність, тобто якість зразка ОВТ, що визначена його ТТХ у разі оптимального способу його використання за призначенням. Відбір показників бойової ефективності повинен здійснюватися експертами Міністерства оборони України на основі досвіду застосування, навчань військ (сил) та із врахуванням результатів моделювання нових (удосконалених) зразків. В даному процесі можуть використовуватися як часткові показники, так і їх похідні. Наприклад, частковий – потужність приймача, похідна – дальність виявлення об'єктів тощо. В подальшому ці показники впливають на залежності визначення вартості виробництва.

2. Рівень виробництва, ступінь підготовленості підприємств даної галузі щодо освоєння проектного виробу. Фактичні та проектні обсяги виробництва, природно-кліматичні умови, місце розташування підприємств тощо. Суттєвий вплив на вартість виробництва здійснюють такі показники як уніфікації і стандартизації та обсяги випуску. Показник уніфікації пов'язаний з обсягами виробництва так, що, якщо збільшується рівень уніфікації зразків чи їх елементів автоматично збільшуються і обсяги їх випуску.

3. Соціально-економічні процеси, які виражаються в прискоренні темпів та підвищенні ефективності науково-технічного розвитку в державі, в прогресивних кроках щодо зміни структури виробництва (спеціалізація, автоматизація тощо), впровадження методів економічного стимулювання тощо. Ці процеси значно впливають на рівень витрат не тільки розвиток окремих зразків (комплексів) ОВТ, а й на розвиток економіки та господарства країни в цілому. Основною тенденцією цих процесів є зменшення витрат на працю відносно одиниці приросту ефективності.

4. Фактор часу включає в себе момент початку виробництва (календарний рік), який характеризує рівень науково-технічного розвитку країни взагалі, та порядковий рік виробництва, який характеризує ступінь особливостей виробництва на конкретному підприємстві (галузі).

Досвід показує, що на початкових стадіях (обґрунтування та узгодження ТТВ, розроблення технічної пропозиції) в умовах значної невизначеності для прогнозування витрат використовується метод регресивного аналізу разом із експертними методами оцінювання вихідної інформації та отримання результатів розрахунків.

Загальний характер зв'язків між рівнем витрат на серійне виробництво та основними факторами записано в рівнянні (4). Загальноприйняті залежності змін обсягів виробництва та динаміки собівартості продукції (витрати підприємства-виробника) від часу наведені на рис. 2.

Під час проведення розрахунків обов'язково потрібно враховувати різницю у часі витрат, тому як витрати на час проведення розрахунків не рівноцінні витратам, які необхідно здійснювати під час безпосереднього виробництва продукції. До теперішнього часу дисконтування витрат, тобто приведення до єдиного моменту різночасових витрат, здійснюється відповідно до залежності:

$$C_{прог} = C_{тек} (1 + E_{норм})^{At}, \quad (10)$$

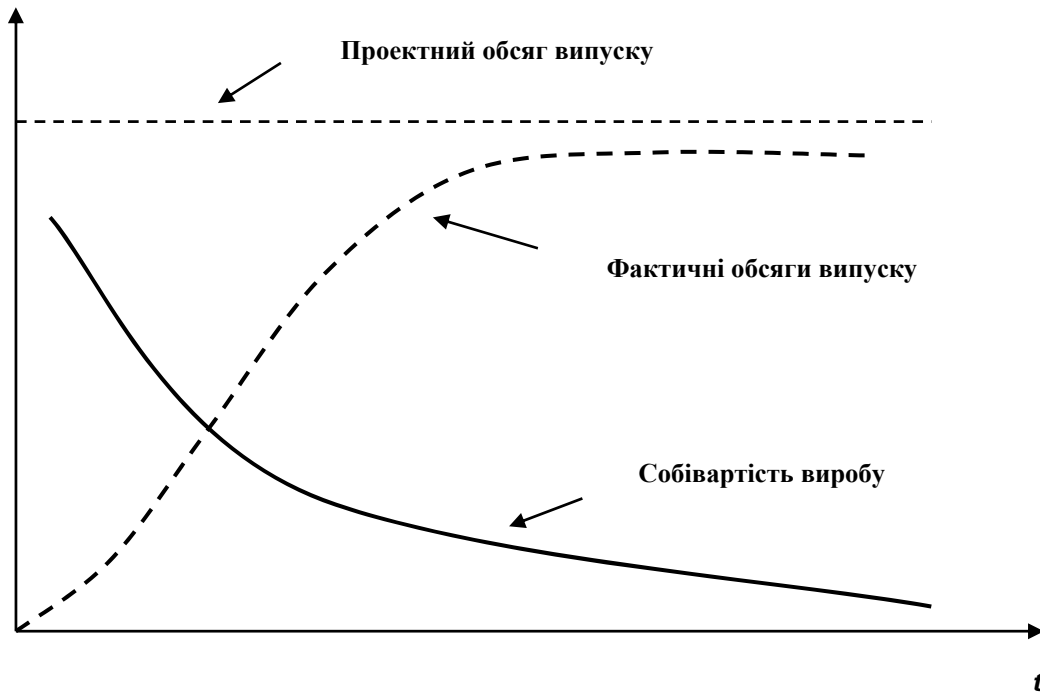


Рис. 2 – Залежності вартісних та кількісних характеристик обсягів випуску від часу

де $C_{прог}$, $C_{тек}$ – прогнозна та текуча собівартість зразка (комплексу, виробу) ОВТ; $E_{норм}$ – норматив приведення різночасових витрат ($E_{норм} \approx 0,1 - 0,15$), Δt – різниця в часу витрат.

Фактор новизни конструктивно-технологічних схем, які використовуються під час проектування виробу, в більшості випадків враховується за допомогою так званого коефіцієнту складності виробу. Вартість виробництва в такому випадку визначається як:

$$C_{вироб} = K_{скл} \cdot C_{прот} \quad (11)$$

$K_{скл}$ – коефіцієнт конструктивно-технологічної складності нового зразка у порівнянні з виробом, що прийнятий у якості прототипу, $C_{прот}$ – вартість виробу-прототипу.

Коригування за допомогою коефіцієнта складності відбувається на стадії ескізного та технічного проектування (як правило, методом експертних оцінок) із залученням спеціалістів-конструкторів та технологів. В галузі машинобудування відносну складність виготовлення в більшості випадків оцінюють за кількістю нових блоків (вузлів, деталей тощо). Сьогодні є декілька підходів щодо оцінки коефіцієнта складності, але питання формалізації та оцінювання даного коефіцієнту залишається і в подальшому перспективним напрямком досліджень. На стадії ескізного та технічного проектування можуть використовуватися комбіновані методи прогнозування вартості виробництва. Наприклад, часто використовується така розрахункова схема. Спочатку, знаходиться залежність показника трудомісткості $T_{зп}$ від ТТХ для проектного обсягу випуску із коригуванням за фактичними обсягами виробництва методом регресійного аналізу:

$$T_{зп} = f(TTX) \quad (12)$$

Далі визначається розмір заробітної платні основних робітників на підприємстві за величиною середньо нормативного розряду робітників, стосовно до групи виробів, що розглядаються та середніх нормативів сплати ($\bar{C}_{\text{норм}}$):

$$C_{\text{ЗП}} = T_{\text{ЗП}} \cdot \bar{C}_{\text{норм}} \quad (13)$$

Останнім кроком формуються умови калькуляції з врахуванням нормативів витратних матеріалів та середньогалузевих накладних витрат.

Застосування такої схеми розрахунку надає можливість враховувати, не тільки грошові, а й також матеріальні трудові ресурси, які можуть бути обмеженнями під час планування розвитку ОВТ.

На етапі серійного виробництва використовуються методи прямого калькулювання за звітною документацією.

Етап експлуатації. В загальних витратах на зразок (комплекс) ОВТ витрати на експлуатацію є одним із основних показників. В окремих випадках, цей показник може навіть перевищувати витрати на виробництво (для більш простих зразків ОВТ).

На величину експлуатаційних витрат, крім розглянутих вище факторів здійснюють суттєвий вплив географічні та природно-кліматичні умови.

ТТХ, які визначають складність і новизну зразка (комплексу) ОВТ, обумовлюють також рівень експлуатаційних витрат, тобто обсяги, види і, як наслідок, вартість заходів, що здійснюються під час експлуатації та збереження зразка (комплексу) ОВТ у військах, на базах і арсеналах, а також вартість утримання особового складу організаційно-штатних одиниць (бойових розрахунків, батареї тощо).

Виробничо-економічні фактори обумовлюють експлуатаційні витрати, що пов'язані з ремонтом (обслуговуванням) зразка (комплексу) ОВТ, економічним ефектом від впровадження заходів щодо стандартизації і уніфікації як наслідок змін вартісних показників запасних інструментів та приладів (ЗІП) (аналогічно змінам вартості самого виробу), зміною цін на сировину, матеріали, паливо, електроенергію, транспортні перевезення, заробітної плати (грошового забезпечення) та нарахувань на неї тощо.

Фактор часу має суттєве значення під час визначення експлуатаційних витрат, коли він розглядається як тривалість (термін) експлуатації зразка (комплексу) ОВТ та як календарний рік (текучий час експлуатації).

В першому випадку час пов'язано із величиною експлуатаційних витрат на конкретний зразок (комплекс) ОВТ, в другому випадку час пов'язаний через вартість серійного виробництва та впливає на експлуатаційні витрати.

Географічні та природно-кліматичні умови є одним із важливих факторів на етапі експлуатації (в порівнянні із етапами розроблення та виробництва), які впливають на витрати. Наприклад, експлуатація ОВТ в районах із низкою температурою та високою вологістю вимагає в 1,5 рази підвищених експлуатаційних витрат.

В статті, в методичному плані, розглянуті основні фактори, які визначають витрати на зразки (комплекси) ОВТ відносно етапів їх життєвого циклу. Визначено ступені впливу цих факторів на кожному із етапів та показники, які обумовлюються цими факторами під час розрахунку загальних показників витрат. Проведений аналіз узагальнює накопичений досвід щодо формування залежностей для прогнозування вартісних показників зразків (комплексів) ОВТ. Подальшим напрямком досліджень є дослідження залежностей вартісних показників за етапи їх життєвого циклу під час розгляду складних та більш простих зразків ОВТ.

Список використаних джерел

1. Марко, І.Ю. Финансирование развития вооружений и военной техники в 2012-м году будет увеличено. Мы начнем интенсивную боевую подготовку всех видов войск» – директор финдепартамента Минобороны [Електронний ресурс] / І. Ю. Марко – Режим доступу: <http://ak-inzt.net/ukrarmy/520-27-09-2011>.
2. Цимбал, В. А. США: опыт перехода на интенсивный путь развития вооружений и военной техники [Електронний ресурс] / внешняя політика // Обозреватель. 2003 №6(30). – Режим доступу: http://www.rau.su/observer/N28_93/28_14.HTM.
3. Программно-целевое планирование развития вооружения и военной техники 2013 г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary>.
4. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании [Текст] / В. Плюта. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 176 с.
5. Концептуальные основы и элементы национальной безопасности [Текст] : Кн. 1 / Б. А. Демидов, А. Ф. Величко, И.В. Волощук // Системно-концептуальные основы в военно-технической области. – К. : ТОВ «Технологічний парк», 2004. – 733 с.
6. Чуев Ю.В., Спехова Г.П. Технические задачи исследования операций. – М. : «Сов. Радио», 1971.

Рецензент: В.В. Скачков, д.т.н., проф., Військова академія (м. Одеса)

ОТНОСИТЕЛЬНО УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ВО ВРЕМЯ РАСЧЕТОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАТРАТ НА ОРУЖИЕ И ВОЕННУЮ ТЕХНИКУ ПО ЭТАПАМ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

О.М. Семененко, О.И. Кравчук, В.Б. Добровольский, О.В. Юрченко

В статье определен подход относительно учета влияния основных факторов на показатели затрат на комплексы (образцы) вооружения и военной техники на всех этапах их жизненного цикла.

Ключевые слова: комплексы, жизненный цикл, надежность, эксплуатация, конструктивно-технологические схемы.

ON CONSIDERING THE INFLUENCE OF KEY FACTORS IN THE CALCULATION OF COST INDICES WEAPONS AND EQUIPMENT FOR THE STAGES OF THEIR LIFE CYCLE

O. Semenenko, O Kravchuk, V. Dobrovolsky, O. Yurchenko

In the article the approach to take account of the impact of the major factors in performance costs complexes (samples) weapons and military equipment at all stages of their life cycle.

Keywords: complex life cycle. reliability, maintenance, structural and technological schemes

УДК 623.746.4-519

В.М. Ярмолюк, к.т.н., с.н.с.

М.В. Фелько

Ж.О. Хижняк

Військова академія (м. Одеса), Україна

ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШРУТУ ТА ПРОФІЛЮ ПОЛЬОТУ КОМПЛЕКСІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ОПЕРАТИВНОГО (БОЙОВОГО) ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У роботі розглянуті основні способи ведення повітряної розвідки за допомогою БпЛА та надані рекомендації щодо вибору оптимальних характеристик планування маршрутів польоту БпЛА при виконанні завдань оперативного (бойового) забезпечення. Надані показники підвищення ефективності по видах оперативного (бойового) забезпечення при використанні БпЛА.

Ключові слова: *безпілотний літальний апарат (БпЛА), характеристика маршруту, параметри польоту, оперативне (бойове) забезпечення.*

Постановка проблеми

Аналіз війн та збройних конфліктів сучасності свідчить про тенденцію збільшення масштабів застосування в них комплексів БпЛА та розширення спектра завдань, які на них покладаються. Військові фахівці провідних країн світу вважають, що в бойовій обстановці використання комплексів БпЛА є більш ефективними порівняно з літаками-розвідниками при вирішенні завдань тактичної повітряної розвідки, радіоелектронної боротьби (РЕБ), цілевказання, корегування вогню артилерії, бойового управління, радіаційної, бактеріологічної, біологічної розвідки та інших спеціальних завдань [1-4]. Основними перевагами застосування таких комплексів є:

відносно невелика вага та малопомітність для засобів ППО;

виключення небезпеки для життя пілотів (значне зменшення втрат серед особового складу) під час виконання складних бойових завдань, пов'язаних з високим ризиком для життя льотчика;

відносна простота і низька вартість технічного обслуговування та експлуатації БпЛА в порівнянні з пілотованими аналогами (до 75%);

економія значних коштів на підготовку пілотів та технічного персоналу;

істотно нижча собівартість у порівнянні зі звичайними літаками.

Зазначене зумовлює активізацію програм їх створення та прийняття на озброєння арміями провідних країн світу [5]. Слід зазначити, що на сьогодні лідерами у зазначеній галузі є США, Ізраїль, Італія, ФРН, Франція, Великобританія, РФ, Швеція та Греція. Суттєвий інтерес до комплексів БпЛА виявляють ряд інших країн, зокрема Йорданія, Іран та ОАЕ.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

В Україні на сьогоднішній день на озброєнні знаходяться безпілотні розвідувальні комплекси ВР-2 «Стриж» і ВР-3 «Рейс» розробки 70-80-х років минулого століття, які на цей час є фізично і морально застарілими та не відповідають у повній мірі сучасним вимогам до озброєння такого типу. Експлуатаційні ресурси зазначених комплексів в основному вичерпані і потребують продовження. Але навіть глибока модернізація існуючих у ЗС України зразків суттєво не наблизить їх до сучасних світових зразків. Крім того, аналіз технічного стану цих комплексів показує, що їх можна використовувати лише в якості літаків-мішеней для підготовки льотних екіпажів винищувальної авіації та бойових розрахунків ППО.

В той же час, за даними аналізу Міністерства оборони США «БпЛА – дорожня карта 2007 – 2030», [6] Україна належить до переліку 25 країн світу, які здатні розробляти, виготовляти, експлуатувати та експортувати безпілотні системи. Однак на сьогодні в ЗС України відсутні будь-які керівні документи, які б регламентували призначення, завдання та порядок застосування комплексів БпЛА. Більш того, Україна взагалі до недавнього часу не мала досвіду бойового застосування таких комплексів, особливо при вирішенні бойових завдань в інтересах частин і підрозділів СВ ЗС України.

Враховуючи це, а також нагальну потребу ЗС України у зазначених системах, питання забезпечення ЗС України у найкоротші терміни необхідною кількістю комплексів БпЛА слід вважати важливим і актуальним. При цьому, особливої уваги заслуговує питання щодо визначення порядку і способів бойового застосування комплексів БпЛА тактичного і оперативного-тактичного рівня [7], зокрема, питання вибору оптимальних характеристик маршруту та профілю польоту БпЛА при виконанні завдань бойового (оперативного) забезпечення.

Виклад основного матеріалу дослідження

Маршрут польоту необхідно планувати так, щоб забезпечувався огляд всієї робочої зони (території, в межах якої БпЛА виконує програму польоту). При цьому необхідно дотримуватись наступних рекомендацій:

у якості поворотних точок рекомендується застосовувати характерні орієнтири, які добре розпізнаються в польоті (вигиб річок, перехрестя доріг, поодинокі будівлі тощо);

перша поворотна точка маршруту (вихідний пункт маршруту (ВПМ)) призначається поруч з точкою старту;

глибина робочої зони (відстань від місця знаходження антени НСУ до максимально віддаленої поворотної точки) повинна бути в межах стійкого прийому відеосигналу та телеметричної інформації з борту БпЛА. Збільшення глибини робочої зони допускається в окремих (виняткових) випадках, і тільки якщо політ здійснюється в режимі радіомовчання;

лінія шляху, по можливості, не повинна проходити біля ліній електропередач великої потужності та інших об'єктів з великим рівнем електромагнітного випромінювання (радіолокаційні станції, приймально-передавальні станції тощо);

розрахунковий час польоту не повинен перевищувати 2/3 максимального часу, заявленого виробником;

на виконання зльоту-посадки необхідно передбачати не менше 10 хвилин льотного часу;

Вибір варіанту маршруту залежить від поставленого завдання, методу його виконання, характеру місцевості, рухливості, розмірів, помітності та щільності розміщення об'єктів. Для загального огляду території в режимі відеоспостереження найбільш доцільним є кільцевий замкнутий маршрут (рис. 1).

Основними перевагами цього способу проведення відеоспостереження є: охоплення великої площі; оперативність та швидкість проведення спостереження; можливість обстеження важкодоступних ділянок місцевості, відносно просте планування польотного завдання та оперативна обробка отриманих результатів.

Для раціонального використання енергоресурсів БпЛА, якщо є така можливість, маршрут польоту доцільно прокладати з таким розрахунком, щоби перша половина польоту БпЛА проходила проти вітру.

Для детального огляду окремих ділянок місцевості в межах робочої зони застосовуються взаємно паралельні маршрути (рис. 2).

При паралельному маршруті, під час його підготовки, оператор повинен враховувати максимальну ширину поля зору фото та відеокамер БпЛА на заданій висоті його польоту.

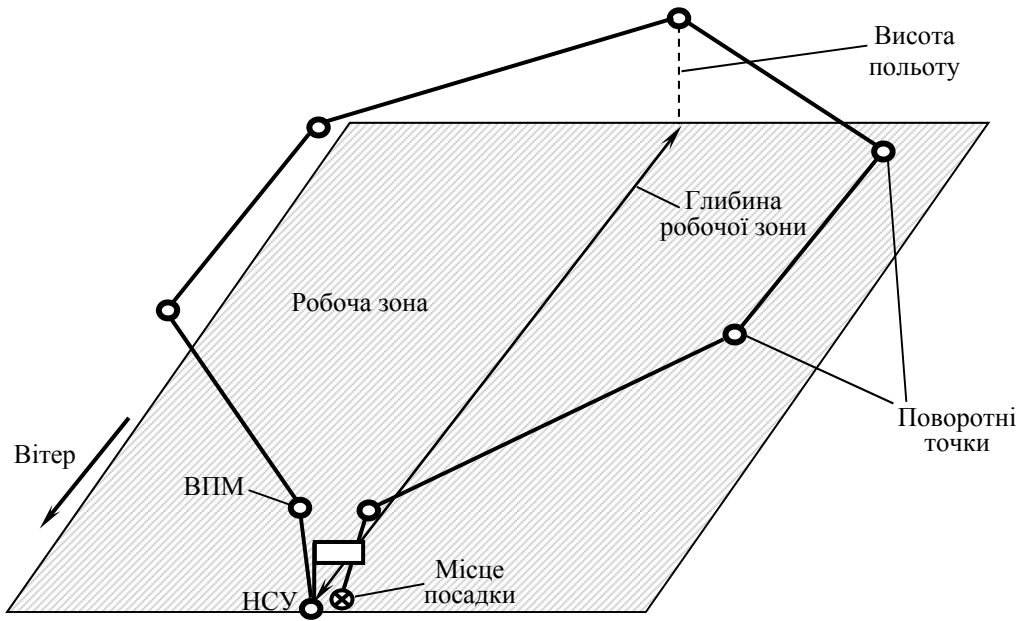


Рис. 1 – Схема кільцевого замкнутого маршруту

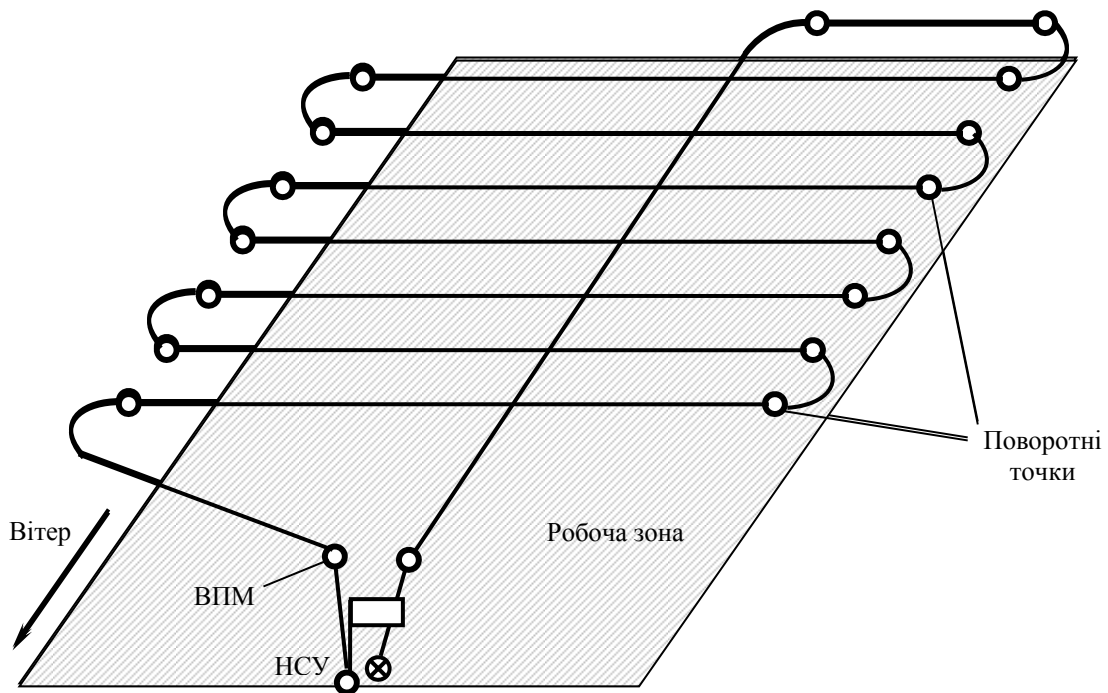


Рис. 2 – Схема паралельного маршруту

Маршрут прокладається так, щоби краї поля зору камери перекривали сусідні поля приблизно на 15-20% (рис. 3). Аерофотозйомку ділянок місцевості доцільно проводити в ранковий та вечірній час доби, при відсутності висхідних та низхідних потоків повітря, які впливають на горизонтальний політ БпЛА.

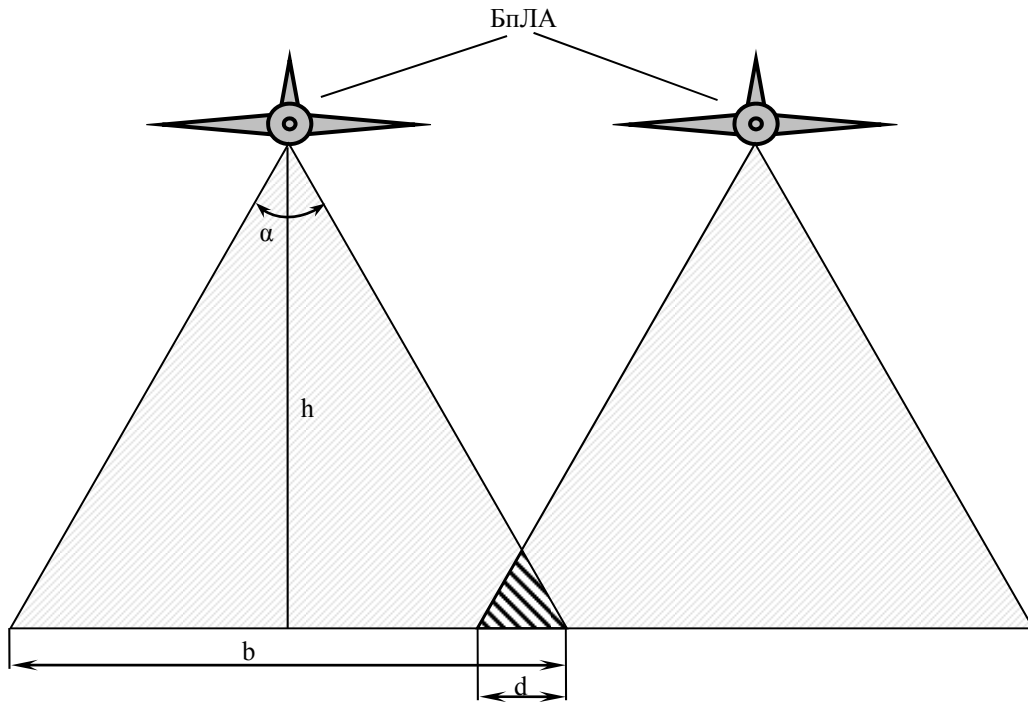


Рис. 3 – Схема перекриття поля зору фото- та відеокамер

Під час огляду конкретних об'єктів застосовується обліт заданого об'єкту (рис. 4).

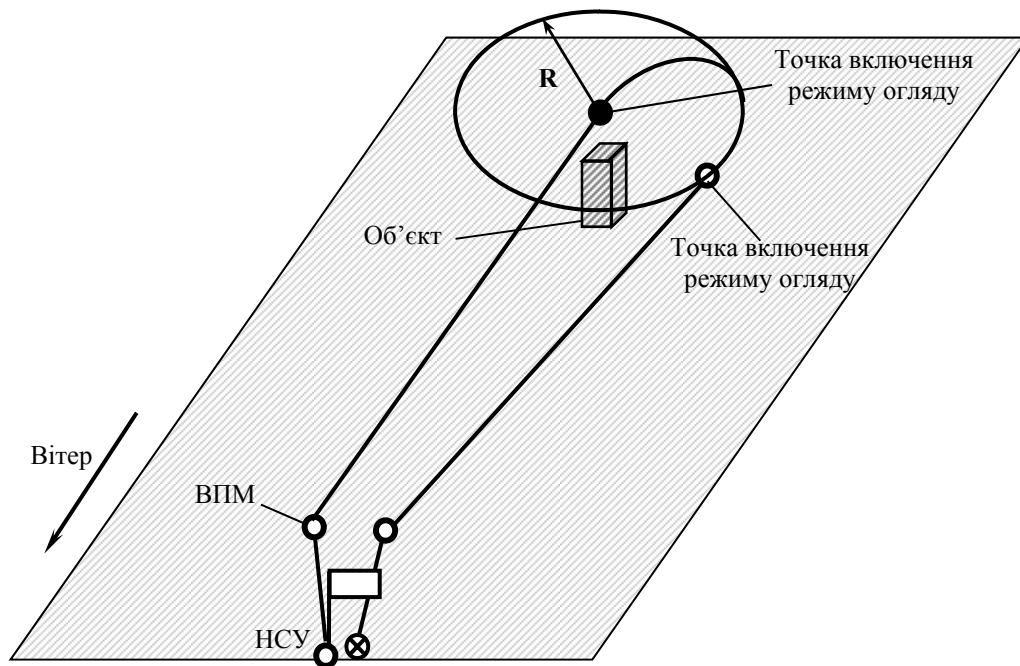


Рис. 4 – Схема обльоту заданого об'єкта

Цей спосіб застосовується в тих випадках, коли координати об'єкту відомі і необхідно уточнення його стану. При цьому ймовірність збиття БпЛА низька.

Для контролю лінійних об'єктів в умовах, що забезпечують їх однозначне положення або напрямок руху застосовується спосіб обльоту лінійного об'єкту, наприклад, нарис переднього краю оборони, розвідка маршрутів руху колон тощо (рис. 5).

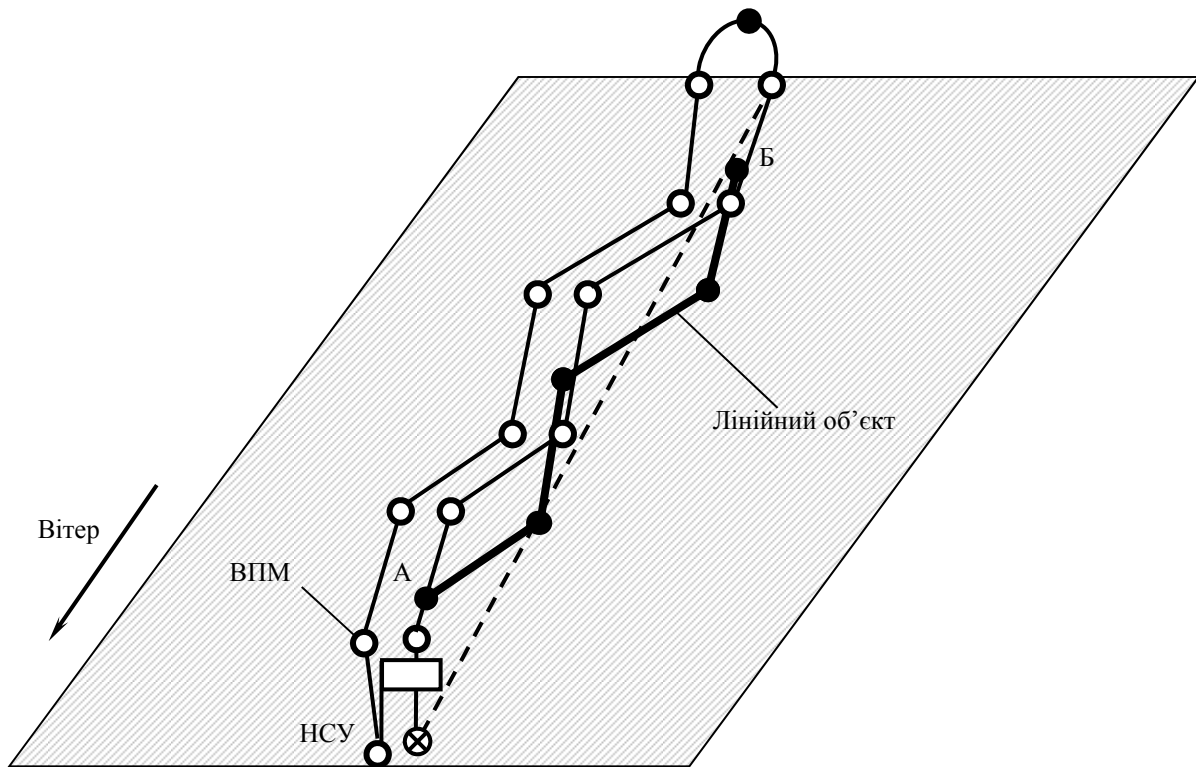


Рис. 5 – Схема обльоту заданого об'єкту

При реалізації такого способу весь маршрут польоту БПЛА (від початкової точки А до кінцевої точки Б) розбивається на окремі ділянки, межами яких є точки координат в місцях повороту лінійного об'єкту. Виходячи із поставленого завдання, в кінцевій точці маршруту Б, БПЛА направляється на зворотній маршрут (при цьому необхідно розрахувати маневр так, щоби БПЛА після розвороту вийшов на точку Б) або в точку посадки.

При проведенні розвідки на велику глибину можливо поєднувати різні вищезазначені способи пошуку і огляду місцевості та об'єктів на ній.

Огляд території рекомендується починати із загального огляду на великій висоті польоту шляхом перегляду відео зображення з камери БПЛА в реальному масштабі часу. Відеокамера встановлюється так, щоби частково було видно горизонт. Одночасно оператор дистанційного управління польотом контролює параметри польоту (особливу увагу необхідно приділяти віддаленості БПЛА від точки старту, напрямку та швидкості вітру, наявності палива тощо).

Для детального огляду ділянки місцевості (об'єкту) та визначення його характеристик БПЛА знижується до висоти детального огляду, яка може бути 200-300 м. При прийнятті рішення на зниження БПЛА до висоти детального огляду необхідно враховувати віддаленість БПЛА від точки старту, якість зв'язку, напрямку та швидкість вітру, наявність палива тощо.

Подальший набір висоти відбувається за сигналом оператора дистанційного управління польотом при достатньому запасі палива для безпечного повернення до місця посадки.

Висновки

Виконання поставлених вимог до характеристик маршруту та профілю польоту комплексів БпЛА дозволяє максимально оптимізувати порядок та спосіб їх застосування, що істотно підвищує ефективність виконання завдань оперативного (бойового) забезпечення, а саме:

при виконанні завдань РЕБ – перепускна спроможність наземних засобів РЕП збільшується на 30-50%. Додатково знижуються вимоги до висоти підйому антен, що підвищить живучість і мобільність наземних станцій за рахунок скорочення часу розгортання та згортання на 20-30%. На оперативно-тактичному і тактичному рівнях є можливість досягнути збільшення кількості радіомереж (частот) КХ- і УКХ-радіозв'язку, за якими одночасно ведеться спостереження – на 20-30%, тих, які подавлюються – до 25%, глибини спостереження – на 40-200%, глибини подавлення – у 2 рази, суттєвого покращення показників з маневру підрозділів РЕБ;

при виконанні завдань інженерного забезпечення – застосування комплексів БпЛА є найбільш ефективним під час ведення ІР, при цьому можливості омбр та ОК щодо ІР збільшуються в середньому в 2-3 рази. В середньостроковій та довгостроковій перспективі комплекси БпЛА можна буде застосовувати для встановлення мінних загороджень на окремих найбільш важливих ділянках, підсилення раніше встановлених мінних загороджень, виявлення мінних полів та пророблення проходів в інженерних загородженнях і руйнуваннях за допомогою лазерних систем пошуку мін та розмінування поля бою на базі твердотільних лазерів;

при виконанні завдань РХБ захисту – просторові можливості по різним видам розвідки (радіаційної, хімічної, біологічної) збільшуються у 8-10 разів, а щодо часових показників (особливо в складних умовах – гірська місцевість, зима, ніч) – у 15-20 разів;

при виконанні завдань топогеодезичного та навігаційного забезпечення – оперативність, достовірність та точність топогеодезичних даних збільшується в декілька разів, а витрати на проведення зйомки, порівняно з традиційними методами аерофото- та космічної зйомки, зменшується до 10 разів.

Список використаних джерел

1. Артюшин Л.М. Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції: монографія / Л.М. Артюшин, С.П. Мосов, Д.В. П'ясковський, В.Б. Толубко. – К. : НАОУ, 2002. – 208 с.
2. Мосов С.П. Досвід і проблемні питання застосування сил і засобів повітряної та космічної розвідки ОЗС НАТО в операції «Союзницька сила» проти Югославії (1999 р.) / С.П. Мосов, В.Б. Толубко // ТА. – 2002. – №33. – С. 7–10.
3. Воздушная разведка наземных целей беспилотными летательными аппаратами / Л.М. Арпошин, Ю.К. Ребрин, В.Б. Толубко, А.Ю. Уваров, Ю.М. Черных. – К. : НАОУ, 2004. – 244 с.
4. Т.Г. Гурський, Л.Л. Бортник, О.М. Макарчик. Перспективи використання безпілотних літальних апаратів для радіоелектронного подавлення систем радіозв'язку. – Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ «КПІ». – 2010. – №1. – С. 15–23.
5. Мосов С.П. Беспилотная разведывательная авиация стран мира. – К. : ООО Издательский дом «Румб». – 2008. – С. 56–57.
6. «Unmanned Aircraft Systems Roadmap, 2005-2030», Office of the Secretary of Defense, August 2005.
7. Сидоров С.В., Феценко А.Л. Тактика застосування безпілотних літальних апаратів у воєнних конфліктах // ТУ. - 2010. – № 6. – с. 298–300.

Рецензент: В.В. Бачинський, к.т.н., с.н.с., Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШРУТА И ПРОФИЛЯ ПОЛЁТА КОМПЛЕКСОВ БЕЗПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ ОПЕРАТИВНОГО (БОЕВОГО) ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.М. Ярмолук, Н.В. Фелько, Ж.А. Хижняк

В работе рассмотрены основные способы ведения воздушной разведки с помощью БпЛА и даны рекомендации относительно выбора оптимальных характеристик планирования маршрута полёта БпЛА при выполнении задач оперативного (боевого) обеспечения. Приведены показатели повышения эффективности по видам оперативного (боевого) обеспечения при использовании БпЛА.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат (БпЛА), характеристика маршрута, параметры полёта, оперативное (боевое) обеспечение.

WAY OF CHOIZINZ OF OPTIMAL DESCRIPTIONS OF ROUTE AND TYPE OF FLIGHT FOR COMPLEXES OF UNMANNED AIR VEHICLES DURING THE TASKS OF OPERATIVE (BATTLE) PROVIDING

V. Yarmolyuk, M. Felko, Zh. Khizhnyak

The basic methods of airspionage using UAV and recommendations for the way of choizing of optimal descriptions of the planning route of UAV during the tasks of the operative (battle) providing are observed in article. The indexes of the increasing efficiency on the types of the operative (battle) providing using UAV are presented.

Keywords: unmanned air vehicle (UAV), description of route, parameters of flying route, operative (battle) providing.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ І СТАНОВЛЕННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРОФЕСІОНАЛА

УДК 355:378.612

В.Й. Тещук, к.мед.н

Військово-медичний клінічний центр Південного регіону (м. Одеса), Україна

ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ – ШЛЯХ ДО ПОКРАЩЕННЯ МЕДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ

В статті розглянуто рекомендації підвищення мотивації навчання під час викладання дисциплін з медичної підготовки, проблемні питання які при цьому виникають та шляхи їх вирішення. Вказані методичні рекомендації було систематизовано за досвідом викладання медичних дисциплін на кафедрі теорії та організації фізичної підготовки Військової академії (м. Одеса).

Ключові слова: *Медична підготовка курсантів, мотивація навчання, вищі військові навчальні заклади, види та форми викладання медичних дисциплін.*

Введення

Як відомо, курсанти, закінчивши ВВНЗ України, отримують диплом, але, на жаль, не мають досить відповідних знань та навичок для подальшої військової служби. В Україні навчання у Військовій академії є не лише першою фазою освіти фахівця з фізичної культури, але й важливим, відповідальним періодом поглибленої підготовки з обраної спеціальності. І незважаючи на те, що минуло два роки з часу відновлення нашого навчального закладу, змінювалися строки, тривалість навчання, навчальні плани та програми, незмінним залишається кінцева мета – підготовка офіцера-фахівця, який би зміг самостійно і кваліфіковано виконувати професійні обов'язки.

Основна частина

Для успішного досягнення цієї мети є кілька складових. Найголовніше – кадрове питання, наявність бази та підготовленого професорсько-викладацького складу. Досвід свідчить про те, що найбільш успішно проводять підготовку фахівців ті навчальні заклади, які десятиріччями займаються підготовкою курсантів. В історії нашого закладу була допущена грандіозна помилка: було знищено висококваліфікований професорсько-викладацький склад та потужні, добре обладнані навчальні бази. В 2010 році помилку було виправлено, але потрібно прикласти масу зусиль, щоб досягнути попереднього рівня та подальшого прогресивного розвитку навчального закладу.

Робота педагога, який викладає медичні предмети у Військовій академії, з курсантами має свою специфіку, особливий педагогічний підхід, методику, яка докорінно відрізняється від викладання курсантам інших дисциплін. Крім того, важливою складовою успіху в підготовці курсантів є мотивація навчання. Курсанти – не студенти, вони знаходяться під постійним спостереженням відповідальних офіцерів, слухають лекції, працюють на практичних та семінарських заняттях. Наш досвід показує, що більшість курсантів, на превеликий жаль, психологічно не підготовлені до професійної діяльності, до сприймання нового статусу – статусу курсанта, тобто не усвідомлюють відповідальності за необхідність глибокого вивчення теоретичних питань, оволодіння практичними навичками.

Найголовніше завдання викладача полягає в тому, щоб підвищити рівень мотивації до навчання, допомогти курсантам усвідомити відповідальність за здоров'я та життя майбутніх підлеглих військовослужбовців.

Вважаємо за доцільне розпочинати навчання курсантів медичним дисциплінам з перших днів першого навчального року, та проводити їх циклами: кожену дисципліну в межах одного семестру. Курсанти під керівництвом досвідчених кураторів-лікарів (фахівців з великим досвідом роботи, вимогливих та ретельних, які мають вищу кваліфікаційну категорію, досвід викладацької роботи) повністю виконують навчальний план і програму, причому не формально, а фактично. За цей час курсанти повинні засвоїти теоретичні та практичні навички, включаючи поняття про інструментальні методи дослідження, самостійно працювати над літературою, складати реферати з деяких тем, володіти методами надання невідкладної медичної допомоги хворим та постраждалим, ознайомитись з основними візуальними симптомами та синдромами, ознайомитись на практиці з основами медико-соціальної експертної комісії. Під час заочного вивчення медичних дисциплін курсанти повинні брати активну участь на заняттях під час самостійної підготовки, вивчаючи ті чи інші питання, брати активну участь у житті кафедри ТОФП, нарадах, звітах, конференціях, клінічних дослідженнях. Усі види роботи курсанти повинні фіксувати у своїх щоденниках, які перевіряються куратором. Доцільно у курсантів проводити систематично контрольні роботи, заліки та модульні контролю з деяких розділів теоретичного циклу та практичних навичок.

На нашу думку, в перші дні перебування курсантів на кафедрі після базисного контролю знань необхідно провести ретельний аналіз його результатів, бо як показує наш досвід, 80-90 % курсантів дають неправильні відповіді. Цей висновок про низький рівень знань слід використати для того, щоб довести курсантам необхідність глибокого вивчення матеріалу, відповідального ставлення до навчання (як до засвоєння теоретичних знань, так і до оволодіння практичними навичками), адже багаж знань, отриманий за час навчання в академії, буде міцним фундаментом у подальшому процесі підвищення кваліфікації.

Особливу увагу необхідно приділяти практичним та семінарським заняттям. Серед багатьох видів семінарів (колоквіум, дискусія, конференція, обговорення контрольних робіт та письмових рефератів) важливе місце посідають семінари з розбором відповідей кожного курсанта всім колективом навчального взводу. Кожний із зазначених семінарів має дидактичну мету, різниться за формою організації та методикою проведення. Семінари проводить викладач з клінічним досвідом методичної та педагогічної роботи згідно з підготовленою методичною розробкою. Цей семінар є не лише дослідним, але й частково контрольним видом занять. Керівник семінару заздалегідь доручає одному або двом курсантам доповісти відповідь на перше запитання семінару, до якого вони відповідно підготувалися, а потім, відповідно до плану проведення семінару, контролює вміння та підготовку кожного курсанта по кожному з поставлених на семінарі запитань. Перевіряє вміння використовувати отримані знання з анатомії людини, біомеханіки, біохімії, фізіології людини та гігієни, загального та неврологічного дослідження, даних лабораторних та інструментальних методів дослідження у формуванні топічного, етіологічного, попереднього клінічного, диференціального та заключного діагнозів у військовослужбовців, котрі залучені на заняття з фізичної підготовки. А відтак і попередження летальних випадків на заняттях з фізичної підготовки (за 2011 рік таких випадків в Україні зафіксовано 14 в навчальних закладах, під час занять з фізичної підготовки). Що говорить про низький рівень підготовки фахівців з фізичної культури.

Така методика проведення семінару дає змогу залучити всіх курсантів до активної роботи, перевірити і оцінити знання, поглибити і закріпити інформацію. Семінар розвиває клінічне та природне мислення у курсантів, вміння застосовувати отримані знання на практиці, викладач під час проведення семінару контролює, коригує і доповнює відповіді курсантів, що враховується при виставленні заключної оцінки за семінар. Потім викладач проводить короткочасний мозковий штурм по всіх питаннях запланованих на семінар. В заключному слові викладач звертає увагу на позитивні та негативні сторони в роботі кожного курсанта на семінарському занятті, робить висновки й аналізує обговорені питання.

Проводити семінари необхідно згідно з навчальним планом та програмою, враховуючи рівень підготовки курсантів, поступово ускладнюючи завдання (тобто від «простих» до «ускладнених» запитань). Семінар висвітлює слабкі місця у теоретичних знаннях і практичних навиках курсантів і буде стимулом до навчання. Кожен курсант повинен отримати на практичному занятті та семінарі одну або декілька оцінок.

Висновки

Таким чином, перебуваючи на початковому етапі навчання у Військовій академії м. Одеси, курсанти з більшою відповідальністю будуть слухати лекції, активно працювати на практичних та семінарських заняттях, що дасть змогу успішно засвоїти теоретичний обсяг програми і оволодіти практичними навиками.

Безумовно, в складний нестабільний час економічних реформ у курсантів не зовсім задовільні матеріально-побутові умови життя, які під час навчання в академії (відрив від сім'ї, родин, несвоєчасна виплата грошового утримання, повна відсутність у бібліотеці академії літератури з медичних дисциплін, тощо).

Керівництво Військової академії повинно звернути на це увагу, допомогти вирішити деякі питання на урядовому та законодавчому рівнях.

Приклад подають розвинуті країни (насамперед, США), які приділяють велику увагу не лише питанням організації підготовки курсантів, але й пошукам найбільш ефективних форм і методів навчання до активної участі курсантів у програмах підвищення професійної кваліфікації.

Рецензент: Колчін Р.В., к.т.н., Військова академія (м. Одеса)

ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ – ПУТЬ К УЛУЧШЕНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ

В.И. Тещук

В статье рассмотрены рекомендации повышения мотивации обучения при преподавании дисциплин по медицинской подготовке, проблемные вопросы которые при этом возникают и пути их решение. Указанные методические рекомендации было систематизировано по опыту преподавания медицинских дисциплин на кафедре теории и организации физической подготовки Военной академии (г. Одесса).

Ключевые слова: Медицинская подготовка курсантов, мотивация обучения, высшие военные учебные заведения, виды и формы преподавания медицинских дисциплин.

INCREASE OF MOTIVATION OF TEACHING IS WAY TO IMPROVEMENT OF MEDICAL PREPARATION OF STUDENTS OF MILITARY ACADEMY

V.I. Teschuk

In the article recommendations of increase motivation of teaching at teaching of disciplines are considered to on medical preparation, problem questions which here arise up and ways their decision. The indicated methodical recommendations were systematized to a posteriori teaching of medical disciplines on the department of theory and organization of physical preparation of the Military academy (Odessa.)

Keywords: Medical preparation of students, motivation of teaching, higher soldiery educational establishments, kinds and forms of teaching of medical disciplines.

УДК 796.87

Д.П. Полозенко

Військова академія (м. Одеса), Україна

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ГИРЬОВИМ СПОРТОМ НА ПІДВИЩЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ТА ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІД ЧАС АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Проведено аналіз застосування вправ гирьового спорту для підвищення рівня фізичної підготовленості військовослужбовців у силовій витривалості. Розглянуто питання взаємозв'язку фізичних навантажень військовослужбовців у бойовій діяльності із вправами гирьового спорту. Наведені факти досвіду в зоні антитерористичної операції військовослужбовців, які займались гирьовим спортом і його вплив на боєздатність, можливості й проблеми введення додаткових вправ і нормативів для підвищення боєздатності.

Ключові слова: силова витривалість, гирьовий спорт, боєздатність, фізична підготовленість.

В сучасних умовах, виконуючи завдання в зоні антитерористичної операції (АТО), військовослужбовці Збройних Сил України стикаються з різноманітними труднощами, серед яких недостатній рівень фізичної підготовленості [9,13] в окремих категоріях військовослужбовців. В кращий бік можна відмітити фізичну підготовленість курсантів та випускників Військової академії м. Одеса. Герой України, Командувач високомобільних десантних військ полковник Забродський М.В. на заключному засіданні Державних екзаменів курсантів Військової академії м. Одеса які випускались достроково 28 лютого 2015 року стосовно необхідного рівня фізичної підготовленості для виконання завдань в зоні АТО вказав: «... головне рівень розвитку всіх видів витривалості...», тобто стоїть питання розвитку загальної, силової та швидко-силової витривалості.

Типові дії з якими стикаються військовослужбовці під час виконання бойових завдань: майже постійне знаходження в спорядженні (бронежилет, особиста зброя), розвантаження, завантаження військового майна, перенесення поранених, в артилеристів та танкістів перенесення боєприпасів вагою 20-80 кг, витягування клин-затвору гармати 50-70 кг не завжди в зручному положенні, заряджання ГРАДу, подача боєкомплекту 2С1 на висоту 1 метр 40 пострілів по 40 кг, забезпечення артпідготовки протягом 5-30 хвилин, тобто піднесення боєприпасів які знаходяться на відстані 5-10 метрів від гармати для забезпечення максимальної швидкострільності гармати 6-8 пострілів на хвилину; в автомобілістів зажимання гайок на МАЗ 537, посадка висадка екіпажу, розгортання майстерні; в розвідників вага обтяжень, які їм доводиться переносити 40-60 кг та багато інших дій, всього і не перелічити. Від здатності військовослужбовців виконувати всі ці дії швидко, спритно та тривалий час залежить успіх.

Підвищення фізичної підготовленості військовослужбовці особливо загальної, силової та швидко-силової витривалості в Військовій академії м. Одеса вирішується засобом гирьового спорту. В робочих програмах навчальної дисципліни «Фізичне виховання, спеціальна фізична підготовка та спорт» передбачені вправи з гирями а саме: вправа «Поштовх гир довгим циклом» та «Ривок гирі 8, 16, 24 кг» [1]. Працюють секції гирьового спорту в кожному ВВНЗ. На спортивних святах традиційно проводяться гирьові естафети в ривку або поштовху гир.

Випереджаючи сказане Командувачем високомобільних десантних військ під час первинної військово-професійної підготовки ще в 2014 році в початку заняття включались вправи з гирями, враховуючи рекомендації [7, 20] з метою загального зміцнення організму курсантів, навчання правильного поводження з вагою, упередження травматизму при підніманнях та перенесеннях різних обтяжень, навчання вправам для зняття навантаження на опорно-руховий апарат.

Питання як впливає виконання вправ з гириями та занять гирьовим спортом на розвиток фізичних і спеціальних якостей курсантів вищих військових навчальних закладів засобами гирьового спорту постійно досліджується. Великий внесок в підборі, вивчені та узагальнені матеріалів вказаних досліджень зроблені Романчуком С.В. [20] та наведені нижче.

Встановлено, що виконання вправ з гириями, заняття гирьовим спортом сприяють розвитку сили, загальної та силової витривалості, гнучкості, координації рухів, високої фізичної працездатності, психологічних якостей і фізіологічних показників курсантів ВВНЗ. У зв'язку з цим вправи з гириями широко застосовуються і в інших видах спорту: важкій атлетиці, силовому триборстві, боротьбі, плаванні, веслуванні, легкій атлетиці і навіть городках [16, 17], що ще раз доказує ефективність вправ з гириями.

Переважає більшість вправ із гириями виконуються з нахилом та енергійним випрямленням тіла. Таких нахилів з різною амплітудою за одне заняття може виконуватись від 200 до 500 разів, що значно сприяє зміцненню м'язів ніг, спини, черевного преса [4]. Позитивна відмінність гир від інших спортивних снарядів полягає у зміщенні центру ваги підпоєсно місця їх утримання, що надає змогу поряд із загальноприйнятими вправами виконувати інші, нетрадиційні вправи, які мають вплив практично на усі м'язові групи. У дослідженнях [16, 20, 22] встановлено, що регулярні заняття гирьовим спортом сприяють підтриманню високої працездатності, ефективному розвитку сили, загальної та силової витривалості, координаційних здібностей, здійснюючи при цьому позитивний вплив на кардіореспіраторну систему та емоційний стан тих, хто займається.

Увагу дослідників привертають питання розвитку загальної фізичної витривалості [2, 10], проте лише у деяких роботах [4, 12, 16] є найдокладніші рекомендації щодо її розвитку засобами гирьового спорту. У працях [14, 16] зазначається, що оптимальне поєднання у тренувальному процесі курсантів ВВНЗ засобів гирьового спорту та загальнорозвиваючих вправ, спрямованих на розвиток загальної витривалості, не тільки не заважає росту спортивних результатів, а й підвищує рівень загальної та спеціальної працездатності курсантів.

Із фізіологічної точки зору загальна витривалість характеризується як здатність до тривалого виконання роботи на необхідному рівні інтенсивності, як здатність боротися зі стомленістю [17]. Загальна фізична витривалість дозволяє тривалий час виконувати роботу, що задіює багато м'язових груп, і висуває високі вимоги до ССС, дихальної системи та ЦНС.

Досліджуючи вплив занять гирьовим спортом на функціональний стан організму курсантів ВВНЗ, вчені виявили, що ЧСС у гирьовиків високої кваліфікації знаходиться у межах $56,7 \pm 6,65$ уд./хв, що свідчить про значний вплив регулярних занять з гириями на серцеву діяльність [26]. Внаслідок систематичних занять із гириями поступово збільшується об'єм серцевого м'яза, збільшується мережа судин, що його живлять; відбуваються зміни і у складі крові (збільшується кількість еритроцитів, гемоглобіну); збільшується окружність грудної клітини, життєва ємність легенів; поліпшується діяльність ЦНС, розумова працездатність; підвищується стійкість нервових клітин, інтенсивність і концентрація уваги [9].

Встановлено, що при роботі з обтяженнями значна кількість повторень спрямована на розвиток витривалості. Заняття з гириями сприяють зниженню ЧСС і стабілізації артеріального тиску в стані спокою.

Відомо, що реакція міокарда на навантаження виражається в брадикардії, і чим вище ступінь розвитку загальної фізичної витривалості, тим сильніше вона виражена. Так, у дослідженнях [16, 23] встановлено, що у кваліфікованих гирьовиків ЧСС у спокої складає 55-56 уд./хв, що підтверджує факт про розвиток загальної витривалості у процесі занять гирьовим спортом.

Вченими експериментально доведено, що застосування засобів гирьового спорту в навчальному процесі курсантів сприяє усуненню різноманітних дефектів будови тіла (вузькі плечі, сутулість, непропорційність розвитку), забезпечує добрий функціональний стан опорно-рухового апарату і кардіореспіраторної системи, падає впевненість, бадьорість, оптимізм, сприяє гарному настрою [24].

У працях [5, 19] показано, що виконання ривка гіри, для якого характерним є маятниковий циклічний рух у сагітальній площині, сприяє підвищенню функціональних показників опорно-рухового апарату (зокрема хребта і плечових суглобів) та фізичної працездатності людини.

За даними науковців [4], найпростіші вправи з гірями, такі як махи ривкові, прості елементи жонгливання легкою гирею та деякі інші, що виконуються з нахилом тулуба при багаторазовому виконанні, прирівнюються до бігу в помірному темпі тривалий час (10-30 хв), що сприяє зміцненню ССС та системи дихання. Нахили відмінно «прокачують» кров навколо хребта, що оздоровлює усі внутрішні органи, функціонування яких знаходиться у прямій залежності від стану хребта.

Вправи з гірями позитивно впливають на м'язи та кістково-зв'язковий апарат військовослужбовців; сприяють поліпшенню пропорційності тіла; формують невимушену, правильну поставу. Правильна постава не тільки надає тілу красу, а й створює сприятливі умови для діяльності внутрішніх органів. Розвинена м'язова система свідчить про високий фізичний розвиток і добрий стан здоров'я. У працях деяких вчених [8, 16] відмічено, що під час виконання як фізичної, так і розумової праці, втомі у курсантів, які займаються гирьовим спортом, настає значно пізніше, ніж у їх однолітків.

В експериментальних дослідженнях встановлено, що заняття з обтяженнями сприяють розвитку гнучкості та рухливості в суглобах [24, 25]. Як відомо, сила м'язів сприяє збільшенню амплітуди руху в суглобах, тому вправи з гірями застосовуються для розвитку гнучкості. Гнучкість, рухливість у суглобах – усе це компоненти координаційних здібностей, здатність виконувати рухи точно, швидко, з широкою амплітудою. Жонгливання гирею є ефективним засобом зміцнення м'язів усього тіла та розвитку координаційних здібностей.

Д.С. Дворкін [7] пропонує цикл тренувань з гирею для занять і городошного спорту. На його думку, методично правильно розставлені акценти забезпечують збереження точності, влучності кидка, розмірності зусиль при метанні біти, а заняття з гірями ніяким чином не порушують координаційні здібності спортсмена. Спираючись на вищевказане точність і влучність при метанні гранати також покращиться.

Вчені стверджують, що розвивати у курсантів лише фізичні якості недостатньо. У процесі фізичної підготовки необхідно формувати психічну стійкість, яка забезпечить виявлення цих якостей у складній обстановці навчальної та професійної діяльності, у стані пресу [11].

У дослідженнях [10, 15] відзначається, що одним із основних засобів виховання психічної стійкості у курсантів ВВІЗ можуть служити вправи гирьового спорту. Систематичні заняття гирьовим спортом підвищують впевненість у своїх силах, розвивають такі морально-вольові якості, як мужність, наполегливість, сміливість, рішучість, цілеспрямованість, витримка, воля до перемоги, вміння працювати «через не можу». При жонгливанні розвивається творче мислення, швидкість реакції та концентрація уваги, ініціативність, винахідливість, а також підвищується почуття колективної відповідальності, взаємовиручки та взаємодопомоги [11].

У процесі занять з гірями відбувається формування стійкої мотивації у курсантів до занять ФП і спортом, фізичного самовдосконалення, здорового стилю життя, набувається особистий досвід творчого застосування засобів гирьового спорту, досягається високий рівень психофізіологічної підготовленості [16].

Характер спортивної діяльності визначає особливості формування психічних процесів людини [17]. Застосування вправ із видів спорту, що спрямовані на розвиток витривалості, висувають високі вимоги до вольових процесів: до здатності виконувати роботу в умовах значного стомлення; тривалий час підтримувати високу працездатність та інтенсивність роботи. Заняття гирьовим спортом (систематичні тренування та участь у змаганнях) висувають підвищені вимоги до організму, створюють стресові ситуації та викликають мобілізацію резервних можливостей організму курсантів.

Вивчаючи проблеми емоційного стресу, дослідники зауважують, що не усі емоційні напруження шкідливі для здоров'я. Певний рівень помірного емоційного напруження формує у курсантів необхідну

психологічну основу для успішної творчої діяльності та резистентності несприятливим чинникам військово-професійного навчання та діяльності. Під час занять з гирями відбувається виховання сили волі, терпіння, самовіддачі у курсантів [20, 22]. Це дає право стверджувати, що у стресовій обстановці такі курсанти проявлять увесь діапазон своєї фізичної та психологічної підготовки.

Науковці [4, 18] у процесі занять з гирями виділяють морально-вольову підготовку, що полягає у вихованні наполегливості, цілеспрямованості, терпіння, витримки. Вони вважають, що вольові якості особистості, які виховані у процесі занять гирьовим спортом, проявляються у професійній діяльності та повсякденному житті. У поєднанні з знаннями вольові якості роблять людину сміливою, рішучою, впевненою у собі, гармонійно розвиненою особистістю. Методом формування вольових якостей, на думку вчених, є змагальний метод [6]. Напружені стресові ситуації змагальної діяльності стимулюють розвиток морально-вольових процесів людини, формують його характер, вчать стійко долати труднощі.

Під час занять з гирями відбувається розвиток психологічних якостей [3, 20], що передбачає єдність впливів на мотиваційну, інтелектуальну, вольову, емоційну та дієво-практичну сферу курсанта, що забезпечує формування не тільки знань, умінь і навичок, але й мотивів, потреб, відносин, ідеалів, переконань особистості у доцільності своєї діяльності, яка часто пов'язана зі свідомим подоланням фізичних навантажень.

Командири підрозділів завжди помічають як вправно, майже не втомлюючись тривалий час виконують психічно та фізично важкі задачі гирьовики.

Як свідчить досвід бойових дій загальний та безпосередньо в зоні АТО, гирьовики, які проходили та проходять службу в різних державних силових підрозділах впевнено переносять як кажуть тяготи служби та зробили багато гідних вчинків, якими можна пишатись.

Для характеристики гирьового спорту дуже притаманний армійський вислів: «Бери більше, кидай далі, поки летить відпочивай». Вміння правильно, точно, економічно розподілити зусилля для виконання будь-яких силових дій та ще й в продовж тривалого часу, зробити фазу відпочинку де це тільки можливо, розподілити навантаження на сильніші групи м'язів стає в нагоді будь-якій людині а військовослужбовцям більшості спеціальностей життєво необхідні.

Висновок: цілеспрямоване застосування засобів гирьового спорту дозволяє розвивати силу, загальну і силову витривалість, координаційні здібності та функціональні можливості курсантів, а також сприяє формуванню професійно-важливих психофізіологічних і морально-вольових якостей. Розвиток цих якостей на первинному етапі навчання забезпечить курсантам високий рівень працездатності та ефективності навчальної та, у подальшому, військово-професійної діяльності де буде необхідно та зараз безпосередньо в зоні АТО.

У цей момент в Україні відсутня нормативна база по визначенню спеціальної готовності до важких та тривалих фізичних навантажень та їх оціночних показників. Тому, метою подальших досліджень є визначення вправ та нормативів для підвищення боєздатності. Розрахунково-експериментальні дослідження вже ведуться в Військовій академії м. Одеса.

Список використаних джерел

1. *Настанова з фізичної підготовки у Збройних Силах України (НФП-2009)*. – К. : М-во оборони України, 2009. – 234 с.
2. *Андрейчук В.Я. Методичні основи гирьового спорту: навч. посіб. / В.Я. Андрейчук*. – Львів : Тріада плюс, 2007. – 500 с.
3. *Бородін Ю.А. Фізична підготовка в системі психофізіологічної підготовки курсантів військово-навчальних закладів / Ю.А. Бородін // Матеріали наук.-метод. конф. «Фізична підготовка військовослужбовців», 29–30 квітня 2003 р.* – К., 2003. – С. 75–78.
4. *Воротынцев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых / А.И. Воротынцев*. – М. : Сов. спорт, 2002. – 272 с.

5. Гиревой спорт / авт.-сост. А.М. Горбов. – М. : АСТ; Донецк : Сталкер, 2005. – 191 с.
6. Гомонов В.Н. Основные этапы процесса обучения в гиревом спорте и их характерные особенности / В.Н. Гомонов, Б.В. Махоткин, С.А. Гамзов // Гиревой спорт в России. Пути развития и современные технологии в подготовке спортсменов высокого класса : 1-я Всерос. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2003. – С. 31–37.
7. Дворкин Л.С. Силовые единоборства. Атлетизм, культуризм, пауэрлифтинг, гиревой спорт / Л.С. Дворкин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 338 с.
8. Дмитриев Г.Г. Значимость гиревого спорта в повышении эффективности боевой подготовки военнослужащих / Г.Г. Дмитриев, И.Ю. Пугачев, В.Э. Щепинин // Тезисы докл. итоговой науч. конф. за 2003 год. – С.Пб. : ВИФК, 2004. – С. 89–92.
9. Дробот В.А. Пути совершенствования физической подготовки курсантов на начальном этапе военно-профессионального обучения / В.А. Дробот, В.М. Якушкин // Военно-профессиональное обучение и физическая подготовка : межвуз. сб. – Л. : ВДКИФК, 1982. – Вып. 2. – С. 70–75.
10. Евдокимов М.А. Некоторые практические рекомендации по организации тренировочного процесса спортсменов-гиревиков в условиях военно-учебного заведения / М.А. Евдокимов, Е.В. Лопатин // Тезисы докл. итоговой науч. конф. за 2003 год. – Пб. : ВИФК, 2004. – С. 33–34.
11. Захаров Е.Н. Энциклопедия физической подготовки / Е.Н. Захаров, А.В. Карасев, А.А. Сафонов. – М. : Ленгос, 1994. – 359 с.
12. Лопатин Е.В. Общая физическая выносливость и возможности её развития в гиревом спорте / Е.В. Лопатин, С.Л. Руднев // Гиревой спорт в России. Пути развития и современные технологии в подготовке спортсменов высокого класса : 1-я Всерос. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2003. – С. 64–68.
13. Мальцев О.О. Фізична підготовка молодого поповнення та шляхи її удосконалення на першому етапі військово-професійного навчання / О.О. Мальцев // Матеріали наук.-метод. конф. «Фізична підготовка військовослужбовців», 29–30 квітня 2003 р. – К., 2003. – С. 135–138.
14. Мелихов Л.Е. Люби гири : метод. рекомендації для самостійних занять с отягощениями / Л.Е. Мелихов, В.П. Паньков. – Мелитополь : МИМСХ, 1992. – 75 с.
15. Миронов В.В. Рекомендации по проведению силовой тренировки военнослужащих в спортивных уголках подразделений воинской части / В.В. Миронов А.А. Сидоров, В.Д. Коровкин. – Л. : ВИФК, 1987. – 56 с.
16. Печугін М.Ф. Гирьовий спорт: навчально методичний посібник / Грибан Г.П., Романчук В.М. – Житомир : ЖВІНАУ, 2011. – 880 с.
17. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – К. : Олимпийская л-ра, 1997. – 584 с.
18. Поляков В.А. Гиревой спорт: метод. пособие / В.А. Поляков, В.И. Воропаев. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 80 с.
19. Пономарев И.Е. Развитие силовых качеств с помощью внедрения в учебный процесс гиревого спорта / И.Е. Пономарев // Гиревой спорт в России. Пути развития и современные технологии в подготовке спортсменов высокого класса : 1-я Всерос. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону : РГСУ, 2003. – С. 99–104.
20. Романчук С.В. Гирьовий спорт в системі військово-професійної діяльності Збройних сил України: навчально-методичний посібник. – Львів : АСВ, 2010. – 140 с.
21. Теория и методика физического воспитания: в 2 т. / под ред. Т.Ю. Круцевич. – К. : Олимпийская л-ра, 2003.
22. Тренировка силы и силовой выносливости. Методика подготовки военнослужащих в упражнениях с гирями / под общ. ред. Н.И. Караваева. – М. : М-во обороны СССР, 1989. – 50 с.

23. Фролов А.Ф. Гиревой спорт и здоровье / А.Ф. Фролов, В.А. Литвинов // Гиревой спорт в России. Пути развития и современные технологии в подготовке спортсменов высокого класса: 1-я Всерос. науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2003. – С. 96–99.

24. Хайруллин Р.А. Гиревой спорт: учеб.-метод. пособие / Р.А. Хайруллин, Ю.А. Ромашин, А.П. Горшенин. – Казань : ЦОГТ, 2004. – 96 с.

25. Чух А.М. Развитие силы / А.М. Чух. – Харьков : ХДАФК, 2003. – 163 с.

26. Шевцов В.В. Динамика показателей АД и ЧСС у занимающихся гиревым спортом / В.В. Шевцов // Сибирь и олимпийское движение: Тезисы регион. науч.-практ. конф. – Омск, 1993. – С. 70–72.

Рецензент: І.С. Овчарук, к.н.фіз.вих., Військова академія (м. Одеса)

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ГИРЕВИМ СПОРТОМ НА ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ В ЗОНЕ АТО

Д.П. Полозенко

Проведен анализ применения упражнений гиревого спорта для повышение уровня физической подготовленности военнослужащих в силовой выносливости. Рассмотрен вопрос взаимосвязи физических нагрузок военнослужащих в боевой деятельности с упражнениями гиревого спорта. Приведены факты опыта в зоне АТО военнослужащих, которые занимались гиревым спортом и его влияние на боеспособность, возможности и проблемы введения дополнительных упражнений и нормативов для повышения боеспособность.

Ключевые слова: силовая выносливость, гиревой спорт, боеспособность, физическая подготовленность.

INFLUENCE OF TRAINING IN WEIGHT BALL LIFTING FOR RAISING THE LEVEL OF PHYSICAL PREPAREDNESS ON MISSION FOR ATO ZONE

D.P. Polozenko

The application of weight ball lifting exercises was analyzed for raising the level of physical preparedness of servicemen in strength endurance. The matter of interdependence of physical loadings of servicemen in combat activities with the weight ball lifting exercises was considered. The facts of experience at ATO zone of servicemen, were analyzed which go in for weight ball lifting and its influence on efficiency, abilities and problems of introducing supplement exercises for raising combat readiness.

Keywords: strength endurance, weight ball lifting, combat readiness, physical preparedness

УДК 811.161.2'276.6:378.147

О.Д. Тарасенко

Військова академія (м. Одеса), Україна

ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВОЇ ЕЛІТИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «УКРАЇНСЬКА МОВА (ЗА ПРОФЕСІЙНИМ СПРЯМУВАННЯМ)»

У статті представлено методичні рекомендації з вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» у вищих військових навчальних закладах. Запропоновано ряд практичних вправ, які сприятимуть вивченню, удосконаленню професійної мови та виробленню риторичних навичок у майбутніх офіцерів.

Ключові слова: *українська мова (за професійним спрямуванням), мова, культура мовлення, військова мовна комунікація, методичні рекомендації, педагогічна майстерність.*

Постановка проблеми

Реалії ХХІ століття вимагають якісно нових підходів до підготовки сучасних фахівців – кваліфікованих, грамотних, мовнокомпетентних, які б ґрунтовно володіли українською фаховою мовою на всіх її рівнях – орфографічному, граматичному, пунктуаційному, лексико-стилістичному.

Питання вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» у вищих навчальних закладах є досить актуальним. Міністерством освіти і науки України розроблено програму: програма курсу «Українська мова (за професійним спрямуванням)», яка складається з трьох змістовних модулів, до яких входять найрізноманітніші теми. Під час вивчення дисципліни передбачено проведення практичних занять (можуть бути й лекції) та відводяться години на самостійну роботу.

Загалом, викладання дисципліни вимагає особливого підходу, у жодному разі не треба все зводити до написання виключно ділових паперів, бо мовцю (професійному комунікатору), насамперед, треба грамотно спілкуватися українською мовою. Варто зазначити, що дисципліна може викладатися на різних курсах, в залежності від навчального плану вишу. Відводиться на її вивчення достатньо годин. Курсантів під час вивчення дисципліни можна розділити на 2 групи: 1-ша – курсанти 1,2 курсу (нещодавно закінчили школу); 2-га – курсанти 3,4 курсу, які багато чого призабули та й до того ж вивчають велику кількість інших дисципліни. Як показує практика, найскладнішою є 2 група.

Кожен фахівець будь-якої галузі повинен опанувати і знати державну мову; досконало оперувати професійною термінологією; реалізовувати мовні знання в усній та писемній формі під час професійної діяльності.

Слід зазначити, що вивчення вище зазначеної дисципліни досить є актуальним та важливим саме у вищих військових навчальних закладах, бо саме знання з мови відіграє важливу роль у період навчання та при виконанні службових обов'язків. Мова професійного комунікатора військової сфери повинна бути грамотною, злагодженою, чіткою і виступати «візитною карткою» такої структури як Збройні Сили України. «Досконала професійна мовна підготовка є запорукою професійної майстерності та конкурентоздатності сучасного фахівця військової сфери» [12, с. 15].

Аналіз останніх досягнень і публікацій

На сьогодні «методичний скарб» для вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» добре представлено в підручниках провідних науковців: С.В. Шевчук, І.В. Клименко «Українська мова (за професійним спрямуванням)», Л.І. Галузинська, Н.В. Науменко, В.О. Колосюк «Українська мова (за професійним спрямуванням)», А.В. Корж «Українська мова професійного спрямування», С.В. Глушик, О.В. Дияк, С.В. Шевчук «Сучасні ділові папери», С.В. Шевчук «Ділове мовлення для державних службовців». Указані джерела є «багатим матеріалом», своєрідним «дороговказом» у роботі викладача. Але він має пам'ятати про специфіку навчального закладу, тому сам процес навчання мові має тісно пов'язуватись з майбутнім фахом тих, кого навчаємо.

Належну увагу щодо методики викладання дисципліни приділили такі вчені: Надія Князев «До питання вивчення «Української мови (за професійним спрямуванням)», Євдокія Кравченко «Інтерактивне навчання як засіб формування комунікативної україномовної компетенції студентів», Валентина Краснікова «Культурологічний підхід до навчання української мови у вищій школі» та ін.

Попри велику кількість наукових праць, підручників, знаходимо обмежену кількість розробок, що репрезентують методичні рекомендації щодо викладання дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» у ВНЗ. До них можна віднести такі праці: Погиба Л.Г., Грибніченко Т.О. «Українська мова фахового спрямування», Погиба Л.Г., Грибніченко Т.О. «Практикум з української мови за професійним спрямування», Тарасенко О.Д. «Основи наукового стилю». Сказане вкотре підтверджує актуальність теми, що досліджується.

Постановка задачі та її розв'язання

Мета статті: впровадження нових методів вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» з метою якісного її засвоєння.

Завдання, які ставимо: визначити взаємозв'язок мови та мовлення; з'ясувати, що культура мовлення та знання про мову мають важливе значення як для кожної особистості, так і для представників нової генерації, еліти, тобто військових; довести, що саме через мовні знання вони можуть вивчити культурні надбання та традиції; визначити специфіку дисципліни, яка формує та розвиває риторичні здібності вихованців; знайти інтерактивні (нові) методи навчання; інтерпретувати особливості педагогічної майстерності у роботі з сучасною молоддю.

Отож, викладач вищої школи зобов'язаний спрямувати курсантів на правильне вивчення державної мови і за посібниками, що орієнтують на професійне спілкування. Потрібно знайти індивідуальний підхід до кожного курсанта, реалізовувати педагогічну майстерність – застосовувати інноваційні форми навчання, які якнайбільше зацікавлять предметом, надаватимуть змогу краще знати предмет.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

На основі наукових досліджень, праць, досвіду викладачів-філологів вищої школи та власного досвіду роботи спробуємо виробити нові підходи щодо викладання дисципліни саме у вищих військових закладах, які готують офіцерів Збройних Сил України. Варто зауважити, що підставою для створення методичних рекомендацій стала плідна робота з курсантами, молодшими сержантами Військової академії (м. Одеса).

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Формування всебічно розвиненої, духовно багатой мовної особистості, спроможної на соціальну адаптацію й репрезентацію власної індивідуальності, неможливе без культури мовлення. Курсант (молодший сержант) ВВНЗ має не тільки засвоїти вироблені суспільством правила мовленнєвої комунікації, а й оволодіти протягом навчання певним рівнем мовленнєвої компетентності. Увага до культури мовлення зумовлена тим, що вона є складовою мовленнєвої підготовки курсантів. Культура виразного й образного мовлення передусім пов'язана з комунікативними якостями мовлення. До комунікативних якостей мовлення належать такі: правильність, точність, виразність, багатство, змістовність, логічність, емоційність. Через освоєння сучасної української термінології, що є невід'ємною частиною лексичної системи мови, реалізується комунікативна прагматична мета: досягнення високого рівня культури мовлення. «Мовна культура – невід'ємна складова загальної культури людини. Від уміння володіти словом значною мірою залежить якість військової діяльності, ефективність виконання фахової роботи чи проведення профілактичних дій, спрямованих на підтримання в діяльності військовослужбовців високого рівня якості. Високий інтелект, чисті помисли, благородство і милосердя, помірна емоційність, толерантність, естетичний вигляд і етичне поведіння – такі бажані для нас якості немислимі без мовної культури, без культури думки і вислову» [17, с. 85].

Важливим завданням науково-педагогічних працівників, офіцерів-вихователів є дбайливе ставлення до нагромадженого мовного багатства, активно його розвивати і вдосконалювати, енергійно розповсюджуючи знання й використання української мови. Слід відмітити, що виховання у Збройних Силах України здійснюється на бойових, патріотичних традиціях українського народу. Тому всі, хто причетний до навчання й виховання особового складу, повинні допомогти усвідомити курсантам (молодшим сержантам) значення державної мови для розбудови України, необхідність її вивчення та впровадження у практичну діяльність. Особливо це стосується науково-педагогічних працівників, бо саме їм належить впевнено і логічно викладати свої думки, використовуючи психологічні засоби впливу на курсантів (слухачів). Велику увагу щодо належного вивчення державної мови повинні демонструвати, зокрема викладачі-словесники. Навчальний матеріал, викладений «правильною» державною мовою, стає дієвим засобом впливу. Це так званий комунікативний етап виступу перед слухачами. Викладач постійно повинен акцентувати увагу щодо вивчення мови за професійним спрямуванням. Про це читаємо у Л. Г. Погиби: «У професійній діяльності мова є важливою складовою компетенції фахівця. Фахова мова реалізується у фаховому мовленні та виконує своє комунікативне призначення. Система підготовки сучасного фахівця передбачає розуміння ним важливості комунікативного призначення мови у професійній діяльності» [12, с. 14].

Які б викладач не застосовував методи, прийоми при викладанні дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)», все зводиться до того, щоб вони добре засвоїли поняття «мовні норми» (далі – МН). Саме знання мовних норм, їх правильне використання, застосування на практиці курсантами (в усному та писемному мовленні), дає право говорити про їх мовну компетентність в цілому. На наш погляд, цю тему потрібно вивчати на перших заняттях. Представлення мовних норм може подаватись у вигляді таблиці, де вказується назва мовної норми, за що відповідає й наводяться приклади: речення, словосполучення (див. «Сучасні ділові папери» С.В. Шевчук, О.В. Дияк). Окрім цього, у відведених пустографах, курсанти на завершення курсу подають власні приклади речень, що відображають їх майбутній фах. Це вкотре підтвердить важливість навчального питання і дасть змогу закріпити його.

Поняття культури мови й культури мовлення знову ж таки пов'язуються з МН. Курсантам необхідно розповісти, що мовна культура прямо залежить від словникового запасу, його

правильного використання; загалом збагачення. Все сказане підводить до розгляду теми заняття «Словники у професійному мовленні». Тема є дуже цікавою. По-перше, радимо викладачам забезпечити заняття різними типами словників. Таким чином, курсанти (молодші сержанти) зможуть поновити у пам'яті знання про розділи мовознавства «Лексикологія», «Лексикографія». Сам процес опрацювання бачимо так: курсанти на занятті виписують назву словника та слова з нього (5-7 слів), обов'язковим для опрацювання пропонується термінологічний словник, потім з виписаними словами потрібно скласти речення (різні за структурою) або зв'язний текст, що пов'язуватимуться з майбутнім фахом. На самостійну роботу пропонується виписати слова-терміни (10 слів), дати їм повну характеристику за структурним складом; можна запропонувати зробити їх морфемний розбір. Особливої уваги заслуговує словникова робота з паронімами: викладач задиктовує групи паронімів, а завдання курсантів – виписати їх значення, оперувати ними на заняттях та у професійній діяльності. Аналогічно можна опрацювати навчальне питання «Синоніми у діловому мовленні».

Актуально, на наш погляд, опрацювати на практичних заняттях переклад російських словосполук на українську мову та складати з ними речення, вводити у контекст. Як приклад, наведемо декілька позицій: избежать опасности – уникнути небезпеки, из уважения к Вам – з поваги до Вас, к Вашему сведению – до Вашого відома, к десяти часам – на десятю годину, до десятой години, за отсутствием сведений – через брак відомостей, по случаю праздника – з нагоди свята тощо. Окрім цього, заслуговують на увагу вправи такого зразка: переписати переклад слів чи словосполучення з російської мови на українську та скласти з ними речення за фахом. Подаємо приклад таких словосполучень: бдительность – пильність, благоприятный – сприятливий, боеспособный – боєздатний, взрывоопасный – вибухонебезпечний, вероятность – імовірність (ймовірність), вызов – виклик, вышеупомянутый – вищезгаданий, вслух – вголос, государство – держава, доказательство – доказ (доведення), доклад – доповідь, долг – борг, эксплуататор – визискувач, заставить – примусити, внештатный – позаштатний, группа разведывательная – розвідувальна група, недостоверные данные – недостовірні дані, группа технического обслуживания – група технічного обслуговування, государственная измена – державна зрада, командир полка – командир полку, коэффициент безопасности – коефіцієнт безпеки, командующий парадом – командувач парадом, демаркационная линия – демаркаційна лінія, мишень скрывающаяся – мішень зникаюча. Варто давати вправи на редагування та переклад з російської мови із визначенням розбіжностей в обох мовах. Усі запропоновані вправи та завдання спонукають курсантів до якнайкращого опанування лексичним багатством та можливостями нашої мови й допоможуть подолати явище «інтерференції» у мовленні. Мовленнєва культура особистості великою мірою залежить від її орієнтованості на риси бездоганного, зразкового мовлення. Щоб бути зразковим, мовлення має характеризуватися такими найважливішими ознаками: правильністю, змістовністю, послідовністю, точністю, виразністю, доречністю та доцільністю. Говорячи про культуру мовлення, необхідно звернути увагу на поняття «етикет» – типові формули вітання, побажання, прощання, запрошення та використання цих мовних формул у стандартних етикетних ситуаціях у процесі спілкування: вміння вислухати іншого, вчасно і доречно підтримати тему. Уважність, чемність і ввічливість – основні вимоги мовного етикету. Неабияке значення мають тон розмови.

Науковці переконують, що 60% курсантів (студентів) вважають обговорення більш прийнятним у процесі навчання фаху. Тому у роботі з курсантами варто використовувати на практичних заняттях тренінги – ситуативні завдання, в яких можна запрограмувати будь-яке мовне явище чи комунікативну проблему і розвивати важливі для фахівця уміння: слухати, говорити, запитувати, відповідати, аргументувати. На закріплення теми пропонуємо курсантам скласти діалог, де відображено використання тих чи інших мовних формул (Бажаю здоров'я!, Добридень!, Здорові будьте!, Радий тебе (Вас) вітати!, Дозвольте Вас привітати! тощо). Під час

вивчення даних тем потрібно використовувати завдання: моделювання ситуації, що є розігруванням діалогу («Рекламування свого навчального закладу», «Розмова з командиром», «Розповідь про престижність та важливість Вашої майбутньої професії» тощо). Для покращення загальної культури курсантів, виявлення рівня їх грамотності радимо писати словникові диктанти; з деякими лексемами пропонується скласти речення. Тема «Стилі мови» потребує також належної уваги, методичного підходу. Закріплення теоретичного матеріалу слід пов'язати з домашніми завданнями: курсантам потрібно дібрати речення або ж уривки текстів до кожного стилю мови із зазначенням джерела.

Особливої уваги необхідно приділити повторенню орфограми «Відмінювання прізвищ, імен та імен по батькові» (курсантам пропонується на домашнє завдання провідмінити їхнє прізвище, ім'я та ім'я по-батькові й одне на вибір). Знання цієї орфограми у сукупності з етикетними мовними формулами дасть позитивний результат при опрацюванні різних видів листів. Вміння правильно писати ділові листи й здійснювати ділову кореспонденцію є запорукою вирішення різноманітних партнерських питань. Від грамотно та охайно оформленого листа часто може залежати «доля справи». Сказане ще раз підтверджує важливість вивчення теми.

В одному з модулів належна увага приділяється риторичній компетенції. Як відомо, риторика (красномовство) як наука і навчальна дисципліна зайняла належне місце у вищій школі й з кожним роком увага до неї зростає. Маємо зазначити, що не зайвим буде в процесі вивчення даного блоку повторення діалогічного мовлення. На зміст і характер його впливають такі психологічні аспекти, як процес сприйняття мови іншої особи та орієнтація в ситуації, формуванні змісту сказаного і підбір відповідних мовних засобів для підтримки діалогу. Важливо зацентувати увагу на правильній побудові промови та її виголошенні. Вивчення основних риторичних аспектів є необхідним, так як у майбутньому кожен військовослужбовець повинен виступати публічно: командувати, проводити інструктажі, наради тощо. Основи риторичних знань будуть при нагоді під час вивчення наукового стилю й, зокрема, при захисті наукового повідомлення чи реферату. Це перші кроки, що вчать виступати публічно. Викладач повинен зацентувати увагу курсантів на дотриманні регламенту під час виступу, проконтролювати їх рівень мовленнєвої культури. Навчити компетентності та дотримання наукового етикету. При такому підході курсанти здобувають риторичні знання та вчать критично оцінювати свої сильні та слабкі сторони під час публічного виступу. При вивченні «УМПС», до складу якої входять заняття з риторики, вважаємо за потрібне вводити наступні завдання на практичних заняттях: розповідь напам'ять патріотичної поезії, написати «Лист до ветерана», підготувати та захистити наукове повідомлення. Такі вправи розвивають творче, логічне мислення курсантів, дають змогу вдосконалювати свої теоретичні та практичні знання з мови, правила виступу перед аудиторією. Зазначені вправи є передумовою того, що так курсант зможе якнайкраще вивчати мову на академічному рівні, продемонструвати свій талант та навички під час публічного виступу, що є запорукою успіху у майбутньому під час виконання службових обов'язків.

Тема «Науковий стиль» розкриває для курсантів знання, які необхідні їм при написанні наукових робіт будь-якого жанру. Тих, хто навчається необхідно якомога більше залучати до роботи з науковою літературою. Важливим етапом при вивченні цього стилю є опрацювання фахових статей: їх аналіз, загальна характеристика. Доречним буде завдання на опрацювання фахових журналів, газет: дати характеристику виданню, написати до однієї з фахових статей анотацію.

Всім відомо, що вища школа відрізняється від середньої не тільки спеціалізацією, а й головним чином методикою навчальної роботи й ступенем самостійності тих, кого навчаємо. Викладач лише організовує пізнавальну діяльність курсантів. Курсант сам здійснює пізнання. Самостійна робота завершує задачі усіх видів навчальної роботи. Ніякі знання, не підкріплені самостійною діяльністю, не можуть стати справжнім надбанням людини. Крім того, самостійна

робота має виховне значення: вона формує самостійність не тільки як сукупність умінь та навичок, але і як рису характеру, що відіграє суттєву роль у структурі особистості сучасного спеціаліста вищої кваліфікації. Основою самостійної роботи служить науково-теоретичний курс, комплекс отриманих курсантами знань. Під час розподілу завдань курсанти отримують інструкції щодо їх виконання, методичні вказівки, посібники, список необхідної літератури. До самостійної роботи можна винести написання реферату та підготовку до захисту, опрацювання проблемних та індивідуальних завдань. На нашу думку важливим та цікавим для курсантів буде культурологічний підхід для реалізації самостійної роботи. Це може бути організована екскурсія до військових, військово-морських музеїв; відвідування кінотеатрів, з метою перегляду кінофільмів на патріотичну тематику та професійного спрямування, похід до театру, бібліотеки. Потім, запропонувати завдання: написати роботу у вигляді відгуку. Можна рекомендувати курсантам написати творчу роботу (твір-розповідь) щодо обраної спеціальності. Це дасть змогу розвивати у них критичне мислення.

У навчальному процесі чільне місце займає залучення курсантів до участі у наукових конференціях для молодих науковців, де вони виступають з науковими доповідями, обговорюють актуальні питання, оформлюють свої перші публікації у наукових виданнях. Для роботи зі здібними, обдарованими курсантами діють наукові гуртки (прикладом може слугувати військово-науковий гурток Військової академії (м. Одеса)).

Гадаємо, що виховання мовнокомпетентного фахівця військової сфери напряму залежить від офіцерів. Тому варто додати, що важливою складовою під час навчання та виховання курсантів, молодших сержантів є спілкування (діалоги, бесіди, обговорення) з тими офіцерами, які, безпосередньо брали участь у антитерористичній операції (АТО). Саме виступи таких офіцерів дадуть змогу якнайкраще усвідомити вибір майбутньої професії та її статус у нашій державі. Так, вихованці зможуть краще зрозуміти особливості професійної мови й складові мовної (мовленнєвої) стратегії під час виконання службових обов'язків.

Висновки

Отож, усі підходи до вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» будуть реалізовані на належному рівні, якщо в цьому зацікавлений, в першу чергу, викладач. Важливим завданням викладача (науково-педагогічного працівника) є дбайливе ставлення до нагромадженого мовного багатства, активно його розвивати і вдосконалювати, енергійно розповсюджуючи знання й використання української мови.

Викладання дисципліни, безумовно, має свою специфіку, тому сам процес вимагає від викладача великих зусиль, творчого підходу для реалізації поставлених мети та завдань. Педагог має бути доброзичливо налаштованим, розкутим, відкритим, толерантним, подавати зразок творчого підходу до розв'язання певних проблем, завдань. Саме вищезазначені підходи у процесі вивчення дисципліни «Українська мова (за професійним спрямуванням)» дають змогу через вивчення мови формувати і розвивати навички майбутнього офіцера як Патріота та представника еліти Збройних Сил України.

Отже, результати курсантів та засвоєння ними дисципліни залежить від високої педагогічної майстерності викладача.

Перспективи подальших досліджень

Не дивлячись на той факт, що методичних порад представлено достатньо, багато питань з царини – методика викладання мови як ділової, залишаються малодослідженими. Тому, перспективу подальших досліджень вбачаємо у особливостях вивчення тем «Ділові папери» та «Українська термінологія як складова фахової діяльності» у ВВНЗ.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Н. А. Розвиток умінь професійного спілкування майбутніх магістрів військово-соціального управління // Зб.наук.пр. «Військова освіта» – №1(21). – Київ, 2008. – С.55–62.
2. Гигарева Т.Г., Белоус И.М. Мультимедійні слайд-лекції – нова технологія навчання // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч.1. – Одеса, 2011. – С. 117–118.
3. Добровольська К.П. Наукові засади оптимізації управління якістю мовної підготовки майбутніх фахівців-пріоритетний напрям досліджень // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч. II. – Одеса, 2011. – С. 61–62.
4. Думанська Л.Б. Формування лексичної компетенції студентів-архітекторів у ВНЗ // Зб.наук.пр. «Військова освіта». – №1(21). – Київ, 2008. – С. 55–62.
5. Іванишин В., Радевич-Винницький Я. Мова і нація / В. Іванишин, Я. Радевич-Винницький. – Дрогобич, 1994. – 218 с.
6. Ісаєнко Т.К. Моральна культура майбутніх офіцерів у контексті військово-національних традицій // Зб.наук.пр. «Військова освіта». – №1(21). – Київ, 2008. – С. 77–84.
7. Законодавчо-нормативні акти з питання функціонування української мови як державної: Збірник. 2 вид. / упоряд. Я. Буряк і Р. Новоженець. – Львів, 2010. – 200 с.
8. Ковальчук Г.В., Купрата Н.Я. Професіоналізм і творчість як невід'ємні складові для покращення навчального процесу у ВНЗ // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч. II. – Одеса, 2011. – С. 87–89.
9. Князян М.О. Методологія й технології організації самостійної роботи в процесі викладання філологічних дисциплін // Функціональна лінгвістика: сб.науч.работ. – №3. – Симферополь, 2012 – С. 261–263.
10. Пентиліук М.І. Культура мови і стилістика: пробний підруч. для гімназій гуманіт. профілю / М.І. Пентиліук. – К.,1994. – 240 с.
11. Погиба Л.Г., Грибіниченко Т.О. Практикум з української мови за професійним спрямуванням : підручник / Л.Г. Погиба, Т.О. Грибіниченко. – К. : Кондор, 2011. – 350 с.
12. Погиба Л.Г., Грибіниченко Т.О. Українська мова фахового спрямування : підручник / Л.Г. Погиба, Т.О. Грибіниченко. – К. : Кондор, 2011. – 350 с.
13. Семенова В.Г., Танасюк І.М. Підвищення ефективності самостійної роботи студентів за допомогою проблемного навчання // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч. I. – Одеса, 2011. – С. 268–270.
14. Статути Збройних Сил України. – К.,2008. – 432 с.
15. Троян А.О. Самостійна робота студентів та виховання культури мовлення // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч. I. – Одеса, 2011. – С. 281–282.
16. Тараненко А.А., Бріцин В.М. Російсько-український словник для ділових людей / А.А. Тараненко, В.М. Бріцин – К., 1992. – 198 с.
17. Циганок Н.І. Роль мовленнєвої культури у формуванні особистості військового фахівця // Зб.наук.пр. «Військова освіта» – №1(21). – Київ, 2008. – С. 85–92.
18. Шевчук С.В. Ділове мовлення. Модульний курс : підручник./ С.В. Шевчук. – 4-те вид. – К.,2009. – 448 с.
19. Шевчук С.В. Російсько - український словник ділового мовлення = Русско-украинский словарь деловой речи. – 3-тє вид., перероб. і допов. / С.В. Шевчук. – К. :Арій, 2010. – 488 с.
20. Шевчук С.В., Клименко В.І. Українська мова за професійним спрямуванням / С.В. Шевчук, В.І. Клименко. – К.,2011. – 697 с.

21. Шевчук С.В. Українська мова професійного спрямування / С. В. Шевчук. – 2010. – 281 с.

22. Чернишев В.Г. Щодо використання мультимедія в навчальному процесі / В.Г. Чернишев, Д.В. Окара, В.Ю. Денисенко, І.Л. Ковальова, І.В. Молчанюк // Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю підготовки фахівців». – Ч.І. – Одеса, 2011. – С. 128–129.

Рецензент: А. М. Варинська, к.філол.н., професор, Одеська національна морська академія

**ФОРМИРОВАНИЕ ВОЕННОЙ ЭЛИТЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «УКРАИНСКИЙ ЯЗЫК
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ»**

О.Д. Тарасенко

В статье представлены некоторые методические рекомендации по изучению дисциплины «Украинский язык профессионального направления». Предложено значительное количество упражнений, которые будут способствовать усовершенствованию профессиональной речи и выработки риторических навыков у будущих офицеров.

Ключевые слова: украинский язык профессионального направления, язык, культура речи, военная языковая коммуникация, методические рекомендации, педагогическое мастерство.

**IRE FORMATION OF MILITARY ELITE OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE
PECULIARITIES OF THE UKRAINIAN LANGUAGE IN THE PROFESSIONAL**

O.D. Tarasenko

There are some methodical recommendations in the article about teaching 'the Ukrainian language'(professional course). A number of practical exercises was offered to promote the study improve the professional language and to develop rhetorical skills by future officers.

Keywords: language, speech, speech culture, military language communication skills, methodical recommendations, pedagogical.

НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ

УДК 623.3+626+355С22

Д-79

О.В. Дубов¹, к. військ. н., доц.

Я.О. Дубов²

¹Військова академія, м. Одеса, Україна

²Національний морський університет, м. Одеса, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГОРОДЖЕНЬ ТА ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ПІД ЧАС ОБОРОНИ МОРСЬКИХ ПРИБЕРЕЖНИХ ОБ'ЄКТІВ

Надається узагальнення, аналіз та систематизація існуючого досвіду й новітніх рекомендацій з використання різноманітних довготривалих інженерних загороджень та деяких пасивних гідроспоруд як елементу системи охорони й оборони важливих гідротехнічних об'єктів. Розкриваються перспективи їх широкого використання за рахунок простоти, військової ефективності, стійкості до руйнувань, дешевизни, можливості поєднання з мінно-вибуховими загородженнями та різними технічними засобами.

Ключові слова: гідротехнічна споруда, загородження, міни, оборона, охорона, об'єкт, бетон

Постановка проблеми

Події на сході України в ході антитерористичної операції показали збільшений рівень загроз локального характеру, коли для досягнення мети бою необхідно було захопити або знищити будь-який ключовий об'єкт. Це підвищило важливість вдосконалення для тих, хто обороняється, систем охорони і оборони об'єктів, перед усім, важливих – державного стратегічного значення або ключових.

Ситуація, що склалася в Криму в ході залишення військово-морської бази у м. Севастополі, а також, що складається сьогодні поблизу м. Маріуполь вказує на недостатність і неповноту заходів захисту, передусім, морських та прибережних об'єктів та необхідність їх покращення. Одним з факторів, що недостатньо глибоко розглядався під час організації системи охорони і оборони прибережних об'єктів, є їхній захист з боку водойм (море, озеро, річка, канал).

Зважаючи на існуючу на сьогодні терористичну загрозу, до поля зору зловмисників можуть потрапляти об'єкти, проведення диверсійних актів, на території яких може викликати техногенні катастрофи, або громадський резонанс світового масштабу. До цих об'єктів можна віднести гідроелектростанції, атомні електростанції, нафтоналивні термінали, газо- і нафтовидобувні платформи, автомобільні і залізничні мости і тому подібне.

Вказані вище об'єкти звичайно дуже добре захищені з боку суші: є інженерні загородження, оснащені різними технічними засобами виявлення; системи відеоспостереження (відеокамери, тепловізори) контролюють практично усі можливі напрями підходу; системи СКУД і наявність озброєної охорони зводять спроби несанкціонованого доступу на об'єкт практично нанівець.

Тому, найбільш безпечний спосіб проникнення на ці об'єкти або так би мовити, максимально ефективний метод проникнення – це проникнення з боку прилеглих акваторій.

Все це викликає необхідність вдосконалення системи охорони і оборони подібних об'єктів, в першу чергу, з боку водойми. Питання безпечного використання гідроресурсів та обслуговування системи захисту вимагає впровадження економічно дешевих довготривалих безпечних для зовнішнього середовища пасивних засобів захисту гідротехнічних об'єктів за мінімальної участі людини.

Вирішенню цієї проблеми у значній мірі сприяє використання як інженерних загороджень елементів гідроспоруд.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Питання охорони та оборони важливих об'єктів достатньо широко розглядалися у спеціалізованій літературі [1-3]. Значно в меншому обсязі це стосувалося об'єктів узбережжя водойм [4-6]. Та майже не приділено уваги питанням економічності та безпеки в ході організації протидиверсійного захисту, охорони і оборони таких об'єктів.

Постановка задачі та її розв'язання

Сучасні виклики та загрози, що з'являються у світі та Україні викликають велику стурбованість світової спільноти щодо антитерористичного захисту цивільних та військових об'єктів, об'єктів інфраструктури та життя людей.

Зрозуміло, що сучасна система охорони та оборони гідротехнічного об'єкту буде включати декілька кіл – зон із послідовним збільшенням вимог доступу із зовнішнього кола до внутрішнього та безпосередньо до об'єкту [2], буде включати систему спостереження та раннього виявлення порушників, освітлення та маскування елементів об'єкту, а також систему активного та пасивного захисту, імовірно й систему вогневого ураження та швидкого реагування, систему евакуації та ін.

Метою даної статті є необхідність узагальнення, систематизації та врахування існуючого досвіду й новітніх рекомендацій з використання різноманітних пасивних довготривалих інженерних загороджень та деяких гідроспоруд, в тому числі – і в системі охорони і оборони: від найбільш важливих державних об'єктів до звичайної ділянки морського узбережжя.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

Врахування факторів ефективності використання, часу встановлення й приведення до бойової готовності, безпеки обслуговування, стійкості до руйнуючих факторів зовнішньої середовища та впливу противника, економічної переваги під час використання над іншими варіантами та інших факторів, що сприяють розгляду можливостей широкого застосування готових елементів гідротехнічних споруд, що використовуються у народному господарстві, або їх «півфабрикатів» як пасивних невибухових (або комбінованих) інженерних загороджень під час оборони від нападу з боку акваторії.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Говорячи про інженерні загородження, згадаємо що вони встановлюються, зазвичай, по рубежах (перед позиціями військ) і по напрямках; вони мають бути несподіваними для противника, стійкими до усіх видів вогневої дії і не утрудняти маневру своїх військ. В ідеалі – вони повинні прикриватись вогнем різноманітних вогневих засобів на усю глибину їх встановлення.

Класично інженерні загородження підрозділяються на:

- мінно-вибухові;
- невибухові;
- комбіновані (сполучення перших з другими).

Усі інженерні загородження у свою чергу підрозділяються на:

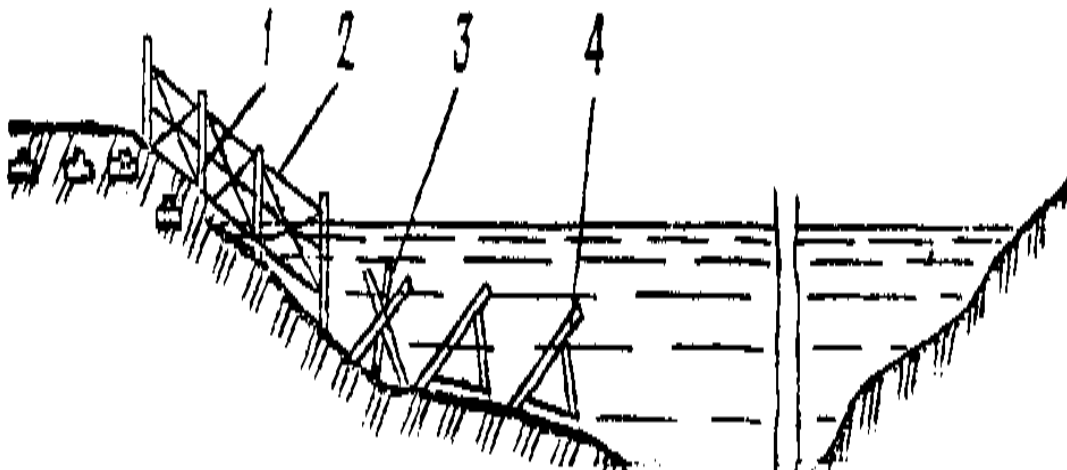
– протитанкові; (протитанкові мінні поля, окремі міни, фугаси, ескарпи, контрескарпи, протитанкові рови, воронки в ґрунті, залізобетонні, дерев'яні і металеві надобні, лісові і кам'яні завали, бар'єри, металеві їжаки, пастки, снігові вали, затоплення місцевості, пожежі, що перешкоджають руху військ);

– протипіхотні (протипіхотні мінні поля, фугаси, міни-сюрпризи, земляні вали, рови, вовчі ями (поглиблення в землі у вигляді усіченого конуса), засіки, завали, дротяні огорожі, сітки-спіралі, рогатки, їжаки, сільця, петлі, дріт внакид, перешкоди, що електризуються і водні, вогневі вали та ін.);

– протитранспортні (протитранспортні міни, фугаси, застосовані для руйнування полотна і шосейних залізниць, мостів, тунелів і дорожніх споруд, перекопування доріг, облаштування завалів, барикад, надобень, воронок на дорогах, мінування полотна доріг). В окрему категорію можна визначити новітні противертолітні міни.

– протидесантні (рис. 1): проти повітряних десантів та проти морських десантів (протитанкові, протипіхотні та ін. міни, а також вали, ями, стовпи, каміння, канали, дротяні мережі, їжаки, рогатки). Протидесантні міни призначаються для мінування прибережної зони моря з глибиною 1 м, річок із швидкістю течії до 1,5 м/с й ін. проти десантно-висадочних й інших плаваючих засобів (ці міни розподіляються на донні (ПДМ- 1, ПДМ-1М, ПДМ-2) й якірні (ПМД-Я, ЯРМ);

– морські загородження, також (озерні, річкові) застосовуються для перешкоджання проходу судів противника по морських (озерних) комунікаціях, фарватерах, річках, каналах, а також для утруднення проникнення його кораблів, підводних човнів, торпед та ін. плавучих засобів в гавані, в порти, на рейди і до місць висадки морських (озерних, річкових) десантів (контактні і неконтактні морські (річкові) міни, плаваючі бони, тросові мережі, надовби, ряжи, естакади і тому подібне).



*1-протитанкові міни; 2-дротяні загородження 3-металевий або залізобетонний їжак;
4- дворогий надоб*

Рис. 1 – Схема комбінованих загороджень противника на водній перешкоді

Найбільш ефективним з практичної точки зору при обороні морського узбережжя є сполучення мінно-вибухових та невибухових загороджень і гідроспоруд. Головним уразливим елементом таких комбінованих загороджень є протидесантні міни з присутніми ним властивостями (табл.1) або групи мін [7].

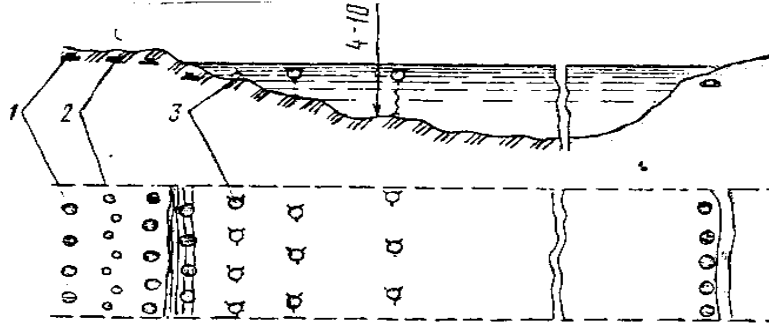
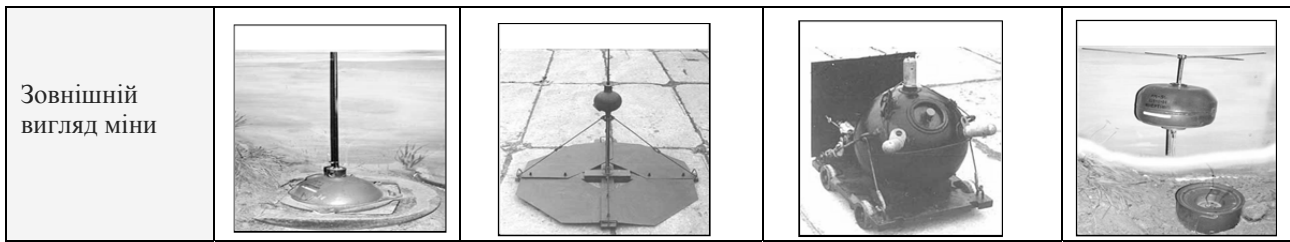
Частіше за все, групи мін встановлюються: на суші – на найбільш танконебезпечних напрямках, на узбережжі (рис. 2) і на морі для постановки морських мінних полів, які складаються із сполучення мінних балок, мінних ліній та мінних смуг.

Мінна банка – елемент мінного загородження, що складається з декількох мін, поставлених купчасто. Визначається координатами (точкою) постановки. Типові є 2-х, 3-х і 4-мінні банки. Банки більшого розміру застосовуються рідко. Вони характерні для постановки підводними човнами, або надводними кораблями.

Мінна лінія – елемент мінного загородження, що складається з декількох мін, поставлених лінійно. Визначається координатами (точкою) початку і напрямом. Характерні для постановки підводними човнами, або надводним кораблями.

Тактико-технічні характеристики основних протидесантних мін ЗС України

Міна	ПМД-1М	ПДМ-2	ПМД-ЗЯ	ЯРМ
Тип	протидесантна донна фугасна похилої дії	протидесантна донна фугасна похилої дії	протидесантна якірня фугасна контактної дії	протидесантна якірня фугасна контактної дії
Корпус	сталь	сталь	сталь	сталь
Маса	з баластною плитою 50-60 кг	на високій підставці 135 кг	-	-
Маса міни	21 кг	на низьк. підставці 100 кг	повна – 175 кг	повна – 13 кг
Маса заряду ВР	тротил - 10 кг	тротил - 15 кг	тротил - 15 кг	тротил - 3 кг
Габаритний	діаметр (з баластною плитою) 80 см	розмір по підставці 2x2 м.	розмір до викидання у воду: 90x65 см	діаметр до викидання у воду: 27,5 см
Висота (по кінцю антени)	100 см	- на висок. підставці – 2,1-2,7 м - на низьк. підставці – 1,4 м	габаритна – 75 см	габаритна – 51 см
Датчик цілі	похила антена (штанга) -70 см	похила антена (штанга)	три електроконтактних замикача	контактний похилий механічний
Час приведення в бойове положення	від 8-150 хв. в залежності від t^0 води	від 8-150 хв. в залежності від t^0 води	15-30 хв.	15-40 хв. в залежності від t^0 води
Глибина встановлення міни	1,1-2 м	- на висок. підставці – 2,4-3,8 м - на низькій підставці – 1,5-2,4 м	1-10 м	1-12 м, можливе заглиблення міни від поверхні: 0,1, 0,3, 0,5, 0,7 м
Зусилля спрацювання	18-26 кг при куті нахилу 10-15 ⁰	40-50 кг при куті нахилу 10-15 ⁰	Контактних замикачів = 12-16 кг	Контактних замикачів = 0,6-0,9 кг
Вибухова стійкість	6 м від вибуху підводного заряду масою до 10 кг.	8 м від вибуху підводного заряду масою до 15 кг	15 м від вибуху підводного заряду масою до 15 кг	12 м від вибуху підводного заряду масою до 3 кг
Штормова стійкість	6 балів	- на висок. підставці - 5 балів - на низькій підставці – 6 б.	6 балів; тах швидкість течії = 1,5 м/с	немає даних; тах швидкість течії = 1,0 м/с
Температура застосування	Від 0 до +30 ⁰ С	Від 0 до +30 ⁰ С	Від 0 до +30 ⁰ С, вмерзлі у лід міни=працездат.	Від 0 до +30 ⁰ С, вмерзлі у лід міни = працездатні
Вибухівник	Механічний ВПДМ-1М	Механічний ВПДМ-1М	вбудований	Механічний - ВРМ
Запальник	МД-10	МД-10	Електродетонат. ЕДПр	М-1
Вилученість, знешкодження	Вилучення та знешкодження заборонено	Вилучення та знешкодження заборонено	Вилучення та знешкодження заборонено	Вилучення та знешкодження заборонено
Самоліквідація	немає	немає	є, від 2 до 360 діб	немає
Строк зберігання / бойової роботи	10 років / необмежений	10 років / необмежений	10 років / 2 роки (строк дії батареї)	10 років / необмежений
Колір міни	зелений	зелений	чорний	сірий (шаровий)



1-протитанкові міни; 2-припіхотні міни; 3- протидесантні міни

Рис. 2 – Схема влаштування мінно-вибухових загороджень на водній перешкоді

За станом готовності до застосування інженерні загородження розподіляються на два ступеня:

Перший ступінь — загородження приведені в повну бойову готовність:

- міни остаточно споряджені і встановлені, а керовані міни і мінні поля приведені у бойовий стан, огорожа мінних полів відсутня;
- невибухові загородження повністю підготовлені, проходи і переходи через них закриті, зруйновані або заміновані.

Другий ступінь — загородження підготовлені до швидкого переведення їх до першого ступеня:

- міни остаточно споряджені і встановлені, але мінні поля захищені;
- керовані міни і мінні поля знаходяться у безпечному стані;
- невибухові загородження підготовлені повністю, але проходи і переходи через них не зачинені, не зруйновані і не заміновані або заміновані керованими мінами, що містяться у безпечному стані.

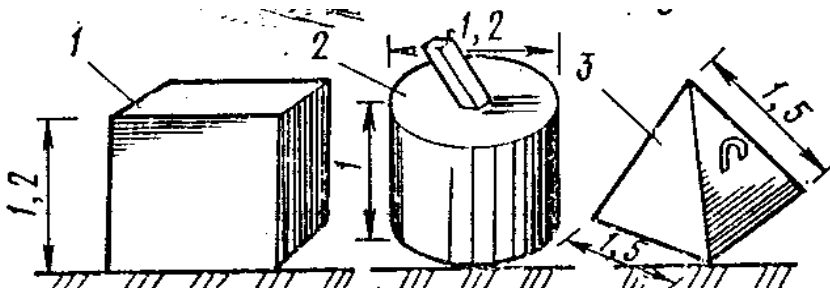
Основним ступенем готовності за відсутності безпосередньої загрози є другий ступінь.

Разом з тим, у зв'язку із відносно недовготривалим безпечним експлуатаційним терміном застосування **навіть встановлених у другому ступені готовності** морських мінно-вибухових загороджень (внаслідок руйнівного впливу агресивного морського середовища, постійного переміщення донних мас, впливу течій та ін. факторів), а також, у зв'язку із міжнародними вимогами щодо обмеження застосування (заборони) різного типу мін, доцільно звернути більше уваги на застосування невибухових морських та протидесантних інженерних загороджень і деяких гідротехнічних споруд при виконанні задачі захисту об'єктів.

Найпростіші споруди, що можуть бути залучені як протитанкові (протитранспортні) або гідротехнічні протидесантні загородження, є залізобетонні куб – 1, циліндр – 2, піраміда – 3 з усередненими габаритними розмірами 1,5×1, 5×1,5 м. (рис.3).

Гідротехнічна споруда [8] – інженерна споруда, що допомагає здійснювати певні водогосподарські заходи як щодо використання водних ресурсів, так і для захисту від шкідливої дії води, у тому числі забруднення відходами. До гідротехнічних споруд відносяться греблі й дамби різного призначення та їхні конструктивні елементи; водоскиди, водоспуски, споруди водовідведення: тунелі, канали, насосні станції труби, лотки; регуляційні споруди, суднохідні шлюзи, суднопідйомні споруди, споруди призначенні для захисту від повені та руйнувань берегів

водосховищ, берегів і дна русел річок, берегозахисні споруди, накопичувачі промислових відходів, ставки, відкриті водозабори, гідромеханічне та механічне обладнання, призначене для нормального функціонування споруд.



куб - 1, циліндр - 2, піраміда - 3

Рис. 3 – Споруди, що можуть бути застосовані як інженерні загородження на воді

По виду галузі водного господарства, що обслуговується, гідротехнічні споруди поділяються [9]:

- меліоративні, призначені для зрошення, осушення та обводнення земель (водозабори, насосні станції, зрошувальні та осушувальні канали та споруди на них);
- гідроенергетичні, що служать для використання водної енергії (будівлі гідроелектростанцій, напірні басейни, зрівняльні камери, безнапірні і напірні дериваційні споруди та ін.);
- водотранспортні – для цілей судноплавства (судноплавні шлюзи і канали, суднопідіймачі, морські порти, річкові пристані і причали, хвилеломи та ін.) і лісосплаву (бони, лотки, плотоходи та ін.);
- водопровідні та каналізаційні – для цілей водопостачання (водозабори, водогони, насосні станції, водонапірні башти, резервуари, каптажні споруди, очисні пристрої, зливопроводи, колектори та ін.);
- рибогосподарські – рибоходи, рибопідйомники, рибохідні шлюзи та ін.

За цільовим призначенням і характером функцій, що виконуються, гідротехнічні споруди можна поділити на такі основні види:

- водопідпирні, що створюють і сприймають підпір води (греблі, дамби, загати та інші споруди, що перегороджують водний потік);
- регулювальні (виправні) – для регулювання взаємодії річкових потоків з руслом, регулювання впливів хвиль і течій на береги морів, озер, водосховищ (струмененапрямні дамби, шпори, загати, донні і поверхневі струмененапрямні системи, дно і берегоукріплювальні споруди, льодозахисні і хвилевідбійні споруди);
- водозабірні – для забору води з джерела живлення (водотоку, водойми);
- водопровідні – для пропуску по них води з одних пунктів в інші (канали, трубопроводи, лотки, тунелі та ін.);
- водоскидні - для скидання чи корисних пусків води з водосховищ, ставків, каналів та ін.

За умовами використання всі гідротехнічні споруди поділяються на постійні і тимчасові:

- до постійних споруд відносяться споруди, що використовуються при постійній експлуатації об'єкта;
- до тимчасових відносяться споруди, які використовуються в період будівництва об'єкта, тимчасової його експлуатації або ремонту.

Постійні гідротехнічні споруди в залежності від їх значення в об'єкті будівництва поділяються на основні та другорядні:

- до основних відносяться гідротехнічні споруди, припинення роботи яких (у разі ремонту або аварій) тягне за собою повне припинення роботи системи або значно скорочує ефект її дії;

– до другорядних відносяться споруди та їх окремі частини, припинення роботи яких не викликає наслідків, зазначених для основних споруд (ремонтні затвори, службові містки, що несуть навантаження від підйомних механізмів, льодозахисні пристрої і т. п.).

Найбільш цікавими з точки зору оборони важливих морських прибережних об'єктів є воднотранспортні регулювальні постійні другорядні споруди. З них найбільш доцільно використовувати портові та берегозахисні споруди.

Портові споруди [10] – інженерні споруди, які забезпечують безпеку і зручність входу і виходу суден з порту, їх стоянки та обслуговування в порту. До портових споруд відносяться: набережні, моли, хвилерізи, доки, розвантажувальні і навантажувальні пристрої, елеватори, бони і т. п.

Одним з найбільш ефективних способів протидії проникненню противника на об'єкт з застосуванням портових споруд з боку прилеглих акваторій є зведення фізичних бар'єрів у вигляді бонових або боносіткових загороджень (рис.4), оснащених різного типу сигналізацією і технічними засобами виявлення. Такий вид загороджень є важкою перешкодою для підводних апаратів, катерів та техніки на плаву і диверсантів.



Рис. 4 – Боносіткові загородження

Бонові загородження [4, 5] (бони) – це плавучі загородження з колод, тросів і інших металевих конструкцій для захисту входів в порт, на рейд і т.д. від проникнення катерів противника і плаваючих мін. Мають роз'ємну частину для проходу своїх кораблів. Комбінація бонових загороджень з сітковими загородженнями, що називається боносітковим загородженням, встановлюється проти проникнення підводних човнів, торпед і бойових плавців противника. Військові боні загородження звичайно розподіляють на протичовнові та протиторпедні (протидиверсійні).

Протичовнові боні загородження – це боні загородження у вигляді важкої металевої мережі, що перекидає по глибині увесь водний простір, в межах якого можуть пройти підводні човни. На протичовнових бонових загородженнях кріпляться підривні патрони, що руйнують корпус підводного човна при попаданні її в мережу. Ставляться в протоках вузькостях і на фарватерах, що ведуть у бази і порти. Широко застосовувалися в роки Другої світової війни.

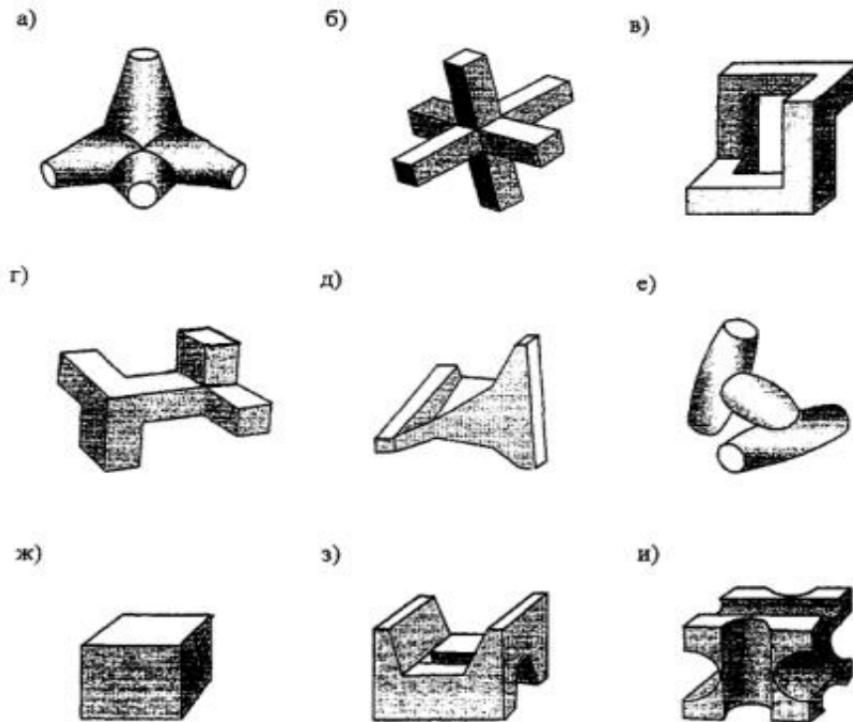
Протиторпедні боні загородження – боні загородження у вигляді сітки з кілець із сталевих тросів, що переплітаються, діаметр яких менше калібру торпеди (25-38см). Ставляться для захисту кораблів (судів) в місцях їх базування і стоянок на видаленні, що забезпечує їх безпеку від вибуху торпеди в сітці.

Берегозахисні споруди [10] – споруди у складі протизсувних і протиобвальних заходів застосовують на ділянках, де основи схилів розміщені на контактах з водними дзеркалами морів, озер, водосховищ або річок, для захисту корінних берегів або стабілізації зсувних схилів, розширення або збереження існуючих пляжів.

Їх влаштовують у вигляді хвилевідбивних стін, підводних і надводних хвилеломів і бун, а також глибової накидки, габйонів і накидки фігурних залізобетонних блоків. Основне завдання зводиться до гасіння енергії хвилі, накопиченню наносів на пляжі і в межах прибережної акваторії.

Захисні гідротехнічні спорудження накидного типу призначені для захисту акваторій і окремих об'єктів від дії морського хвилювання течій, наносів, льоду і застосовуються:

- за будь-яких ґрунтів природної основи;
- за будь-яких глибина (проте, за глибин $> 20-25$ м через велику витрату будівельних матеріалів доцільніші спорудження змішаного профілю);
- за наявності місцевих будівельних матеріалів (камінь, пісок та ін.).



а - тетрапод; б - гексалег; в - гексабіт; г - пентапод; д - діпод; е - долос; ж - звичайний бетонний масив; з - масив з двома трапецеїдальними прорізами; и - масив з шістьма сегментними прорізами

Рис. 5 – Бетонні фасонні блоки

Ці самі споруди з легкістю можуть бути використані й за військовим призначенням для захисту акваторій і окремих об'єктів від прихованого або відкритого підходу та проходу морського транспорту до узбережжя або затримати та утруднити підступи до узбережжя диверсантам противника.

Одним з найбільш поширених варіантів застосування захисних гідротехнічних споруд накидного типу є попереднє до їх влаштування кам'яне накидання (перед усім завдяки його дешевизні) [10]. Зазвичай для цих цілей застосовується рваний камінь середніх розмірів (від 15 до 70 см), оскільки застосування дрібного каменю не забезпечує стійкості укусу, а каміння великих розмірів утворюють великі щілини, що порушують цілісність укусу. Кріплення з кам'яного накидання складається із зворотного фільтру або дренажного шару з піску, щебню і гравію, на якому розташовується шар каменю. Кам'яне накидання зазвичай спирається на упорну призму, призначення якої полягає в запобіганні сповзанню каменів і вимивання ґрунту. Звичайне кріплення кам'яним накиданням застосовується за наступних умов: висота підводного укусу від 2 до 8 м; розрахункова висота судової хвилі – до 1 м, вітрової хвилі від 0,7 до 2 м; ґрунти, що складають укіс, піщані і глинисті; товщина льоду – до 1 м.

Іноді для захисту укосів застосовують ящики і клітини з різних матеріалів, а також мішки з дротяної сітки, що називаються габіонами, які заповнюють камінням. Габіони звичайно мають розміри: довжина - 1,5-2 м, ширина - 1/3 довжини і висота 1/8-1/10 довжин. Укладаються на укис габіони довгою стороною паралельно урізанню. Гідність кладки габіону полягає в тому, що, маючи гнучкість, такий вид берегоукріплення не руйнується при нерівномірних осіданнях ґрунту, добре утримує ґрунт від вимивання і вільно пропускає воду.

На морях і водосховищах для захисту берега застосовується накидання з фасонних блоків: діподів і тетраподів [11] та ін. (рис. 5, 6). Такі блоки мають хорошу хвилезменшувальну здатність і стійкість, їх рекомендується застосовувати при висоті хвиль понад 2 м.



Рис. 6 – Огороджувальна споруда гравітаційного типу (з тетраподів)

Використання подібних огорожувальних споруд з накидних бетонних (залізобетонних) виробів (тетраподи, діподи, блоки, гексамбіти та ін.) в комплексі з іншими елементами гідротехнічних берегозахисних споруд та інженерних (невибухових і вибухових) загороджень вже показало свою ефективність при протидії морським десантам (наприклад у Нормандії [6]) та діям підрозділів морського спецназу.

Сьогодні, особливий інтерес викликає не тільки сама можливість використання тих або інших споруд в якості інженерних загороджень, а й інші фактори, що визначають рішення щодо їх застосування:

- простота виготовлення;
- налагоджене виробництво;
- дешевизна;
- військова ефективність;
- короткий термін виробництва;
- простота, швидкість та безпечність влаштування й обслуговування загороджень та ін.

Оцінюючи перші три фактори, стосовно застосування фасонних блоків в якості інженерних невибухових гідротехнічних загороджень, необхідно відмітити, що сьогодні в Україні вже освоєно виробництво типових залізобетонних (бетонних) блоків різної конструкції за затвердженим ще у СРСР в 1988 р. [8,11] державними стандартами (див. табл. 2) з використанням місцевих (дешевих) ресурсів та сучасних технологій виробництва.

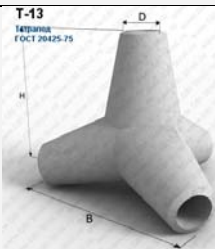
Вартість подібних конструкцій у більшості своєї визначається вартістю бетону, з якого вони виробляються. При цьому бетон повинен відповідати значним вимогам та мати відповідні виробничі та експлуатаційні якості.

Наступні три фактори є інтуїтивно зрозумілими та не потребують додаткового розкриття.

Бетон [10,12] - штучний кам'яний будівельний матеріал, що отримується в результаті формування і твердіння раціонально підібраної й ущільненої суміші, що складається з в'язучої речовини (цемент або ін.), великих і дрібних заповнювачів, води. У ряді випадків може мати в складі спеціальні добавки, а також не містити води (наприклад, асфальтобетон).

Таблиця 2

Тетраподи берегозахисних і захисних споруд

Види - маса, тон	Тетраподи – основні розміри (ГОСТ 20425-75-88)						
			Відстань від площини малої основи урізаного конусу до центра тетраподу h , см	Діаметр більшої основи урізаного конусу D , см	Діаметр меншої основи урізаного конусу d , см	Ширина тетраподу B , см	Приблизна ціна, грн
	Висота тетраподу H , см	Висота зрізаного конусу h_1 , см					
T- 1,5	134	57	88	65	38	144	5800
T- 3,0	170	85	112	78	46	183	7300
T- 5,0	207	105	138	94	50	225	17800
T- 7,8	235	120	156	105	60	255	29900
T- 13	279	140	180	128	70	294	49500
T- 20	310	150	202	148	88	330	67700
T- 25	335	163	218	159	95	356	81400

Наприклад, згідно ГОСТ РФ, 25192-2012, ГОСТ 7473-2010 (раніше 7473-94) [12] класифікація бетонів робиться по основному призначенню, виду в'язучої речовини, виду заповнювачів, структурі і умовам тверднення і так далі. За призначенням, наприклад, розрізняють бетони звичайні (для промислових і цивільних будівель) і спеціальні – гідротехнічні, дорожні, теплоізоляційні, декоративні, а також бетони спеціального призначення (хімічно стійкі, жаростійкі, звукопоглинальні, для захисту від ядерних випромінювань та ін.).

Бетон для гідротехнічних споруд повинен забезпечувати тривалу службу конструкції постійно або періодично омиваних водою. Тому залежно від умов служби до гідротехнічного бетону окрім вимог міцності пред'являють також вимоги до водонепроникності, а нерідко і по морозостійкості. Виконання цих додаткових вимог досягається правильним визначенням складу бетону.

Вимоги до водонепроникності і морозостійкості диференційовані залежно від характеру конструкції і умов її роботи. Зазвичай гідротехнічний бетон ділять на наступні різновиди: підводний, такий, що постійно знаходиться у воді; розташований в зоні змінного горизонту води; надводний, такий, що піддається епізодичному обмиванню водою. Крім того, розрізняють масивний і немасивний бетон і бетон напірних і безнапірних конструкцій й ін.

У будівництві звичайно застосовують бетони класів твердості В10-В40.

Однак, для виробництва елементів гідроспоруд військового призначення (у якості інженерних загороджень) більшість вимог до бетону може бути спрощена (зменшено рівень міцності, стійкості до статичної або динамічної напруги, стискування, пластичності, водонепроникнення, морозостійкості, тривалості до зносу та експлуатації та ін.). Відпускна вартість 1 м³ бетону марки ПЗ, П4 середньої твердості В20 в Україні сьогодні складає всього біля 775-825 грн (табл.3), що при промислових обсягах будівництва наближується до вартості каміння.

Таким чином, простота та короткі рядки виготовлення елементів стандартних гідротехнічних споруд національного виробництва на існуючих виробничих потужностях за відомою відпрацьованою технологією дозволяє за своєю дешевизною широко залучати фасонні бетонні блоки, а також інші елементи промислового виробництва в значних обсягах для захисту прибережних об'єктів в тому числі з метою протидії висадки десантів та ДРГ противника на широкому фронті узбережжя.

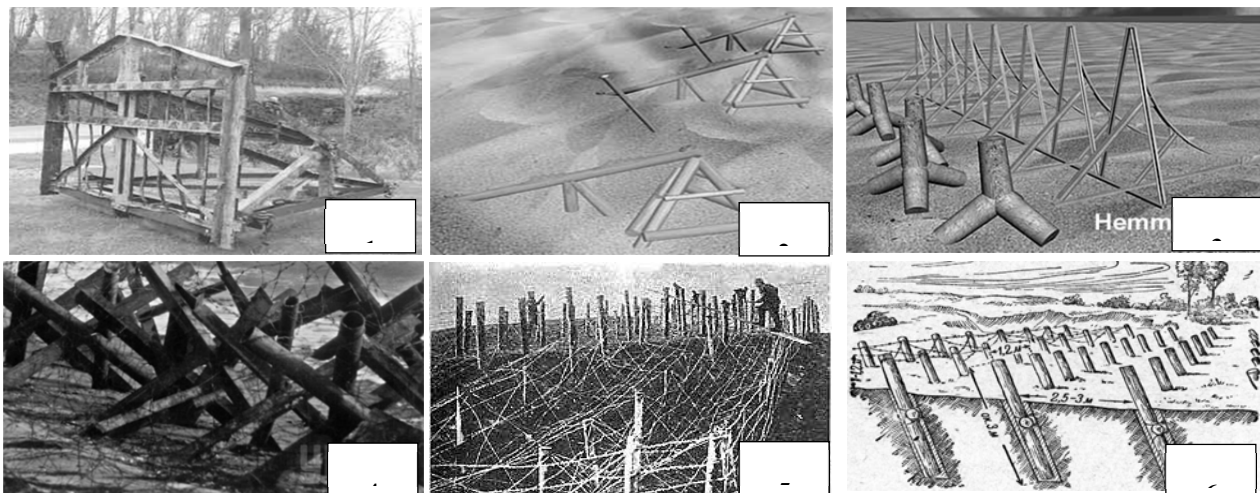
Таблиця 3

Вартість українського бетону марки П-3, П-4 в залежності від його твердості

Марка бетону П-3	Ціна готів./безготів. грн/м ³	Марка бетону П-4	Ціна готів./безготів. грн/м ³	Пластифікатор
М-100(В10)	650/670	М-100(В10)	670/690	+10%
М-150(В12,5)	685/700	М-150(В12,5)	705/720	+10%
М-200(В15)	725/755	М-200(В15)	745/775	+10%
М-250(В20)	775/805	М-250(В20)	795/825	+10%
М-300(В25)	830/860	М-300(В25)	860/880	+10%
М-350(В25)	865/895	М-350(В25)	885/915	+10%
М-400(В30)	925/965	М-350(В25) W 6 (високого тиску водозахист)	955/985	+10%
М-450(В35)	1015/1035	М-400(В30)	945/985	+10%
		М-450(В35)	1035/1055	+10%

Наприклад, як показав досвід ведення широко відомих бойових дій у Нормандії у 1944 р. [6], використання невибухових морських та проти десантних інженерних загороджень набуло достатньо широкого масштабу та стало ефективним дешевим засобом пасивної протидії висадки морських десантів.

Використання таких інженерних загороджень (рис.7), як хеммбалки, бельгійські ворота, хеммкурфени, протитанкові їжаки, колючий дріт, надовби і т.п. та їх комбінацій разом з МВЗ при підтримці сучасних вогневих засобів виявилось потужним оборонним засобом на значному протязі узбережжя та не втратило актуальності на теперішній час внаслідок своєї дешевизни, ефективності застосування та швидкості встановлення.



1) бельгійські ворота; 2-3) хеммбалки і хеммкурфени (встановлюються під водою); 4) протитанкові їжаки; 5) загородження з колючого дроту; 6) надовби з колод в комбінації з колючим дротом.

Рис. 7 – Інженерні загородження, що залучалися на узбережжі Нормандії

На знімку нормандського узбережжя (рис. 8) можна розглянути бельгійські ворота, протитанкові їжаки, хольцпфелени, сталеві тетраедри, та де не де і протидесантні міни

Однак, ці споруди встановлюються на узбережжі або на приглибинних територіях акваторії, тобто створюють перешкоди поблизу від узбережжя (або кордону). Також, водне середовище виконує функцію ідеального маскувального засобу, що за можливих природних процесів, які відбуваються над акваторією (тумани, паріння) та опади утруднює спостереження за більш дальніми підступами до загороджень об'єкту з боку акваторії. Це все може створити ситуацію коли противник при наближенні до об'єкту може подолати перешкоди невиявленим.

Висновки

Застосування існуючих елементів, розроблених в Україні гідротехнічних споруд з дешевої місцевої сировини як інженерних невибухових загороджень в силу розглянутих вище позитивних факторів їх використання є достатньо ефективним заходом пасивної протидиверсійної боротьби та захисту й оборони прибережних об'єктів та, навіть, значних ділянок узбережжя, особливо при сполученні їх з мінно-вибуховими пристроями у комбіновані загородження.

Разом з тим, використання лише інженерних загороджень, навіть в комплексі з МВЗ, хоч і є ефективним, дешевим, безпечним і довготривалим заходом оборони, але не виключає загрозу проникнення та територію об'єкту диверсантів або висадки морського десанту з боку прилеглої акваторії, і є хоч і важливою, але лише однією складовою в загальній в системі охорони і оборони будь-якого державного (військового) об'єкту.



Рис. 8 – Германські загородження на нормандському узбережжі, 1944 р.

Перспективи подальших досліджень

Варіанти поєднання різних елементів гідротехнічних споруд (бони, сітки, стінки, фасонні блоки, залізобетонні та сталеві споруди) у комплексне загородження з існуючими та перспективними технічними засобами спостереження й реагування, підвищення надійності та ефективності їх використання, зменшення собівартості за рахунок використання інших (більш дешевих компонентів та складових), способи застосування сил та засобів охорони та ураження – все це є предметом подальшого розвитку тематики даного дослідження.

Список використаних джерел

1. *Справочник по типовым объектам противника на основных театрах военных действий.* – М.: изд. ГШ ВС СССР, 1988. – 172 с.
2. *Богданов В.П. Защита войск и объектов и контрразведывательная борьба в армиях вероятного противника : учебное пособие.* – Киев : изд. КВОКУ, 1989.
3. *Статут армії США FM 19-30. Охорона військових та промислових об'єктів (переклад).*
4. *Применение боновых заграждений в системах охраны периметра на акваториях предприятий ТЭК // Безопасность объектов ТЭК.* – №7. – С-П., 2004.
5. *Бюро научно-технической информации ФСБ РФ [Электронный ресурс].* – №1-2002 – Режим доступа: <http://www.bnti.ru>.
6. *Д.Э.Кауфман, Г.У.Кауфман. Фортификация Второй Мировой войны 1939-1945. III рейх.* – М. : Эксмо, 2006.
7. *Еремеев Ю.Г. Советские мины. // Инженерное обеспечение боя.* – М. : Воениздат, 2001.
8. *Строительные нормы и правила (СНиП) 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования.* – М. : ЦИТП Госстрой СССР, 1987. – 32 с.
9. *Строительные нормы и правила (СНиП) 33-01-2003 (проект, 1 редакция). Гидротехнические сооружения.* – М. : ЦИТП Госстрой СССР, 1991. – 46 с.
10. *Державні будівельні норми (ДБН) В.1.1-3-97 Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення.*
11. *Тетраподы берегозащитных и оградительных сооружений. ГОСТ 20425-75, утвержден постановлением ГК СМ СССР 18.12.74 № 244 (переиздание 1988 г.).*
12. *Классификация бетонов ГОСТ РФ 25192-2012, ГОСТ 7473-2010 (ранее 7473-94).*

Рецензент: Оленев В.М., к.військ.н., проф., Військова академія (м. Одеса)

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАГРАЖДЕНИЙ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ОБОРОНЕ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

О.В. Дубов, Я.О. Дубов

Предоставляется обобщение, анализ и систематизация существующего опыта и новейших рекомендаций по применению разнообразных долговременных инженерных заграждений и некоторых пассивных гидросооружений как элемента системы охраны и обороны важных гидротехнических объектов. Раскрываются перспективы их широкого использования за счет простоты, военной эффективности, стойкости к разрушениям, дешевизны, возможности объединения с минно-взрывными заграждениями и разными техническими средствами.

Ключевые слова: гидротехническое сооружение, заграждение, мины, оборона, охрана, объект, бетон.

APPLICATION OF BARRAGES AND HYDROTECHNICAL BUILDING AT DEFENSIVE OF MARINE OFF-SHORE OBJECTS

O. Dubov, Y. Dubov

Generalization, analysis and systematization of existent experience and newest recommendations, is given on application of various of long duration engineering barrages and some passive hydrotechnical building as an element of the system of guard and defensive of important hydrotechnical objects. The prospects of their deployment open up due to simplicity, military efficiency, firmness to destructions, cheapness, possibility of association with mine-explosive barrages and different technical equipments.

Keywords: hydrotechnical building, barrage, mines, defensive, guard, object, concrete.

УДК 359.21, 615.814.1, 599.537.2

О.В. Кобзар

С.В. Мазовська, к.вет.н.

Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ОКРЕМІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ МОРСЬКОЇ ФАУНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ТА РАДІО (КОДО-) ПРИЙМАЛЬНО-ПЕРЕДАВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В ІНТЕРЕСАХ ЗАВДАНЬ, ЯКІ ВИКОНУЮТЬ ВМС ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Представлено досить нові погляди на поєднання фізіологічних якостей окремих представників біологічної морської фауни, а саме дельфінів, з технічними електронними засобами контролю та управління, в тому числі, такими як, електронно-обчислювальні та радіо (кодо-) приймально-передавальні системи, тобто можливості створення поєднаної біотехнічної системи.

Ключові слова: біологічно активні точки (БАТ), біотехнічна система, біопотенціал, Військово-Морські Сили Збройних Сил України (ВМС ЗС України), дельфін, психофізіологічний стан (ПФС), морська фауна, меридіан, електричні імпульси, струм, напруга, ємність, шкіра.

Постановка проблеми

Широке різноманіття завдань, за своїми метою, спрямованістю, інтенсивністю, умовами та складністю, які в сучасній складній міжнародній обстановці виконують з'єднання та частини ВМС ЗС України, змушують шукати, розробляти та впроваджувати нові нестандартні наукові підходи до їх вирішення. Саме рух в пошуках нових форм та методів, безумовно в поєднанні з уже відомими, апробованими та впровадженими, може створити надійний довгостроковий базис для подальших наукових розробок, а отже, в цілому, забезпечити зміцнення наукової складової в діяльності з'єднань, частини (об'єктів) ВМС ЗС України та посилить їх боєготовність.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

В даній роботі, автори не ставлять жодних вимог та завдань щодо швидкого впровадження в життя та застосування самої ідеї, а тільки, попередньо, розмірковують про її самодостатність та право на існування, сприйняття її відповідними науковими фахівцями, які мають величезний напрацьований роками науково-практичний досвід, що в кінцевому результаті, дасть змогу і можливість для її подальшого розвитку.

Постановка задачі та її розв'язання

Мова йде про можливість поєднання фізіологічних якостей окремих представників біологічної морської фауни, а саме дельфінів (*Tursiops truncatus ponticus*), як роду морських ссавців з родини дельфінових (*Delphinidae*), з технічними засобами контролю та управління, в тому числі, такими як, електронно-обчислювальні та радіо (-кодо) приймально-передавальні системи.

Поєднання цих двох систем в одну біотехнічну систему, дозволить контролювати та частково, але майже з 90 % вірогідністю, попереджати та згладжувати процеси та наслідки можливих складних вегетативно-соматичних та біохімічних змін у біологічного об'єкту, усіх інших складних реакцій його організму на зовнішні подразники, у тому числі, поведінкових: безпідставна оборонна або атакуюча поведінка, слабе реагування на реальну небезпеку або загрозу, млявість або небажання виконувати необхідні накази та завдання, втеча з визначеного району бойового патрулювання; регулювання та стимулювання харчової функції, впливу на терморегуляторну реакцію організму тощо.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

Перераховані та інші стани біологічних об'єктів, відносно яких можливе застосування методів примусової корекції, не є вичерпними та потребують ретельного дослідження, наприклад, силами та засобами Науково-дослідного центру Збройних Сил України.

Виклад основного матеріалу досліджень з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Дельфіни мають дивну фізіологічну схожість з людьми [1]. Як відомо, дельфіни теплокровні, живородні, вигодовують своє потомство молоком, дихають повітрям тощо. Доведено, що далекі предки дельфінів спочатку вийшли на сушу, а потім, приблизно 50–70 млн. років тому, знову повернулися у воду. Саме тому, в анатомії дельфінів і на сьогодні збереглися основні ознаки сухопутних ссавців, такі як структура скелета і розташування внутрішніх органів. У них, навіть, є волосяний покрив – одна з основних рис, яку тварини придбали на суші. Правда, волосяний покрив у дельфінів мінімальний і тимчасовий (новонароджений дельфін народжується з вібрисами, які потім випадають). Знахідки доісторичних залишків предків дельфіна, дозволяють простежити стадії еволюції дельфіна від сухопутного ссавця з чотирма лапами до морського ссавця з редукованими кінцівками.

Дельфіни мають чотирьохкамерне серце, дуже близький до сухопутних ссавців склад крові і температуру тіла. Розмір мозку цього ссавця у відсотковому співвідношенні до маси тіла цілком можна порівняти з розміром мозку у людини та він перевищує людський за кількістю звивин у сірій речовині. У цього біологічного об'єкту є зір, слух, реакція на дотик, функції дотику один до одного, тобто всі ті ж відчуття, що й у людини, за винятком нюху. Дельфіни не розрізняють запахів, проте мають чудовий слух. Вуха розташовані позаду очей і виглядають як два невеличких отвори розміром приблизно з шпилькову голівку. Як правило, дельфіни можуть чути звуки частотою більше 150 кГц. Людина в середньому розрізняє звуки частотою лише до 22 кГц. Але, незважаючи на те, що дельфіни чують звуки такої високої частоти, самі вони зазвичай виробляють звуки частотою 1,5 – 11,0 кГц.

Також відомо, що дельфіни сплять не так, як люди, тому що процес дихання у них свідомий, який контролюється мозком. Якщо дельфін засне повністю, то він перестане контролювати своє спливання для здійснення вдиху-видиху і може потонути. Щоб цього не сталося, одна півкуля мозку дельфіна завжди не спить («половинчастий» сон). Китоподібні не п'ють воду, необхідну для життєдіяльності рідину вони отримують із кормом (рибою, головоногими моллюсками тощо). Найчастіше вміст води в їжі дельфіна сягає 80%. Також їм не потрібно споживати багато рідини, оскільки їх шкіра непроникна для води, і вони не втрачають вологу з потом, як люди. Для виведення залишків солі, яка потрапляє в організм цих тварин разом з морською водою під час харчування, у них змінилась структура основного видільного органу (нирок), які в процесі еволюції набули гронової форми і цим підвищили свою видільну функцію.

Дельфіни можуть затримувати дихання на 5–7 хвилин, а іноді можуть перебувати під водою до 10–15 хвилин. Вони можуть пірнати на глибину до 200 метрів і, перебуваючи під водою, сповільнювати своє серцебиття. Максимальна зареєстрована глибина занурення дельфіна – 300 метрів, цей рекорд встановив Таффі, спеціально навчений дельфін з бази ВМФ США. Більшість дельфінів, однак, рідко пірнають на такі глибини. Фактично, дельфіни проводять більшу частину часу свого життя на глибині менше двох метрів. Деякі фахівці припускають, що цим біологічним об'єктам просто не подобається холодна вода на великих глибинах [1].

Дослідники дельфінів виявили особливі поглиблення на їх носах, які здатні розпізнавати електричні імпульси, тобто дельфіни володіють електрорецепцією. Подібні вміння відчувати електричні імпульси, які посилаються іншими живими істотами, властиві не тільки дельфінам, а

також і деяким китам. Ця незвичайна здатність та інші унікальні фізіологічні властивості дельфінів, змушують звернути на них предметну увагу з боку дослідників та вчених [2].

І останнє, у дельфінів напрочуд розвинена мережа тонофібрил, тобто могутня пружинна система, яка складається з амортизаторів і стовпчиків спеціальних клітин, які передають механічні коливання нервовому апарату. Шкіра у дельфінів дуже чутлива, в ній міститься безліч рецепторів, нервових волокон з численними розгалуженнями, що сприймають різноманітні впливи навколишнього середовища.

У одного з досліджених дельфінів від шкіри до мозку відходили 156 тисяч нервових волокон, зір забезпечували – 114 тисяч, а слух – 112 тисяч провідників (із інтерв'ю дослідників Яблокова А.В. і Бельковича В.М. – журналу «Навколо світу», 1967). Особливо багато рецепторних елементів знаходиться в шкірі роструму (на його кінцевій частині), голови (великі скупчення холодних, теплових, тактильних рецепторів навколо рота, дихала, по боках лобно-жирового виступу, грудних плавців, черева). Зокрема, у дельфінів-самців більш тонка шкіра – цим можна пояснити той факт, що в дикому середовищі перебування, вони часто мають більше подряпин і шрамів шкіряного покриву, які отримують в іграх або бійках [3].

Тому, необхідним є зупинитися на особливостях будови одного окремого біологічного органу, характерного, як і людині, так і біологічному об'єкту морської фауни (дельфіну), а саме – шкірі або шкіряному покриву та його унікальних властивостях для нашого дослідження.

Свого часу, один із авторів даного матеріалу, мав змогу працювати у складі групи науковців видового вищого військового навчального закладу та Українського заочного політехнічного інституту (м. Харків) (Горбачов В.Г., Дроб'язко М.А., Іванов В.Г., Іванов С.В., Чеглоков А.В. та ін.), які створили в інтересах завдань, що виконував Вид Збройних Сил, спеціальний багатоканальний прилад для проведення оцінки ПФС людини-оператора в режимі реального часу. Майже одночасно, в спорідненому за видом Збройних Сил, вищому військовому навчальному закладі, група науковців та викладачів кафедр (Хом'як Е.Р., Соломатін А.А., Петруліс В.Р., Цикунов В.А., Петруліте А.Р., Шевцов М.Г. та інші) працювала над розробкою наукової теми: «Дослідження боєздатності особового складу військ за параметрами біологічно активних точок (БАТ) шкіри».

Одним із завдань була розробка структурних та принципів електронних схем блоку узгодження та передачі даних з багатоканального вимірювального приладу до електронно-обчислювальної машини (далі – ЕОМ) інформаційно-розрахункової системи (далі – РС). Поєднання результатів роботи за цими трьома напрямками, дозволило створити експериментальну систему контролю та впливу на психофізіологічний стан особового складу чергових змін, яка в подальшому успішно експлуатувалася в бойових з'єднаннях та частинах даного Виду Збройних Сил.

Найближчим завданням задуму створення системи – було здійснення оперативного контролю поточного стану оператора та прогноз його найближчого стану. В силу високого ступеню індивідуальної та міжіндивідуальної варіабельності, а також близькості за своїм зовнішнім виявом реакції при абсолютно різних станах, такі параметри, як тиск, частота пульсу, частота дихання, показники енцефалограми, кардіограми тощо, вже не відповідали сучасним вимогам з належного контролю за станом людини-оператора. Необхідно було мати таку систему, яка б точно відображала його детермінуючу нейрофізіологічну структуру та дозволяла б однозначно стверджувати про наявність або відсутність у індивіда конкретного стану.

На сьогоднішній день перспективними в цьому відношенні залишаються параметри БАТ шкіри людини, які представляють собою проєкції на шкіряний покрив людини ділянок найбільшої активності системи взаємодії «покрови тіла – внутрішні органи».

Вітчизняні та зарубіжні дослідники вказують на існування повної можливості отримання з БАТ всієї необхідної їм діагностичної інформації. Так, дослідження динаміки біофізичних параметрів БАТ під час діяльності людини, при зміні його ПФС та при розвитку патологічних процесів в організмі,

чітко вказують на наявність взаємозв'язків між величинами цих параметрів та станом внутрішніх органів і систем, а також цілісності ПФС. Дякуючи доступності поверхонь шкіри, певній простоті зняття необхідних показників, за короткий термін і в режимі реального часу, цілком можливо отримувати об'єктивну інформацію відносно ПФС оператора або звичайної людини. Актуальність цього завдання, зростає також в зв'язку з тим, що цей метод дозволяє прогнозувати боєздатність особового складу, який знаходиться в складних бойових умовах.

Багаточисельні клініко-фізіологічні, біоелектричні і електрофізіологічні дослідження, які були проведені як вітчизняними, так і закордонними вченими, вказують на наявність ряду особливостей для цих точок.

По-перше, БАТ є інформаторами про стан окремих органів і систем людини, які сигналізують про функціональні зміни.

По-друге, БАТ володіють електричними параметрами, які різко відрізняються від ідентичних параметрів ділянок шкіри, які оточують їх. Характерними особливостями для цих точок є: понижений електроопір, підвищений біологічний потенціал та ємність. Окрім цього, встановлено, що ці точки володіють більш високою температурою, підвищеним поглинанням кисню, більш високим рівнем обмінних процесів, підвищеним інфрачервоним випромінюванням. Морфологічними дослідженнями цих ділянок тіла встановлено, що щільні нервові волокна по мірі віддалення від нервових центрів, входячи у зони БАТ, втрачають свою щільність і заміщуються рихлою сполучною тканиною, якої у цих ділянках значно більше, ніж в навколишній тканині. Розмір і кількість кровоносних судин, які знаходяться в епіневрії і входять у біологічно активні точки, характеризуються великим різноманіттям. У своєму складі точки БАТ мають 2-3 великі і до 10 дрібних кровоносних судин, що складаються з комірок полігональної форми. Стінки комірок утворені артеріолами і розташованими по обидва боки від них венулами, які з'єднуються між собою анастомозами. Наявність анастомозів між судинами регулює збільшення, або зменшення плинності крові на периферію, що відіграє важливу роль у функціональній діяльності БАТ.

БАТ розташовані на тілі послідовно одна за одною. Власне тому, східні лікарі вважають, що між цими точками є єдина віртуальна лінія, котра має назву «кін» (канал). Західні науковці змінили це поняття на «меридіан».

В останні роки, за допомогою новітніх систем, в тому числі, за допомогою введення в БАТ радіоактивних речовин (наприклад, технецій-99, Інститут Неккера, Франція), вчені побачили ці меридіани. Свого часу, Р. Фолль встановив наявність зв'язку між БАТ та окремими органами, їх частинами і системами. Так, кожний меридіан має назву органу з функціонуванням якого він пов'язаний. Найбільше БАТ є на верхньому і нижньому серединних меридіанах та на тазових і грудних кінцівках. Для діагностики за Фоллем, використовують 850 точок, частина з яких виявлена також ним. У більшості випадків достатньо обмеженого числа БАТ, розташованих, головним чином, на кінцівках [4, 10].

В даний час, в якості вимірюваних фізичних параметрів БАТ використовують: біопотенціал, температуру, активний опір, комплексний опір, ємність, зсув фази між струмом та напругою, вольт-амперні характеристики, струм короткого замикання та інші. Зазначені параметри БАТ можливо розподілити на активні та пасивні. До активних відносяться такі, які можливо виміряти без підключення зовнішнього джерела. До них відносяться біопотенціал та температура. До пасивних параметрів БАТ відносяться параметри, для вимірів яких необхідно підімкнення зовнішнього джерела струму, тобто всі інші з наведеного вище переліку. Найбільш оптимальними та достатньо інформативними вважаються біопотенціал та активний опір (провідність).

В даній роботі не доцільно дуже заглиблюватися в характеристики та властивості усіх відомих фізичних параметрів БАТ. Зупинимося тільки на двох останніх, біопотенціалі та активному опорі (провідності).

Ще російський вчений-фізіолог Тарханов І.Р. (1846-1908) помітив зміну шкіряно-гальванічної електрорушійної сили при різноманітних фізичних та психічних навантаженнях.

В подальшому, це також підтвердив у своїх дослідженнях російський та радянський вчений-біолог Гурвіч О.Г. (1874-1954). Найбільш ґрунтовно з вивчення біопотенціалів працював київський вчений Підшибякін А.К., саме який встановив, що для БАТ характерний підвищений біопотенціал у порівнянні з оточуючими їй, індиферентними ділянками шкіри. Потенціал БАТ вимірюється, виходячи з того, що джерело сигналу має просту схему наступного вигляду (рис. 1)

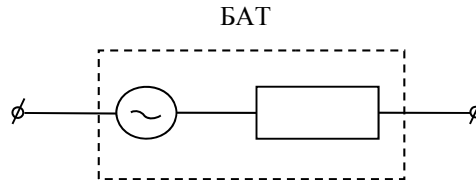


Рис. 1 – Схема джерела сигналу для вимірювання потенціалу БАТ

Для подібної схеми, з метою вимірювання біопотенціалу, доцільно застосування вимірювача з високим ($R_{вх} \gg Z$), вхідним опором і достатньо широкою смугою пропускання. Але реальна схема, з урахуванням усіх супутніх особливостей, значно відрізняється від наведеної. З урахуванням найбільш суттєвих джерел електрорушійних сил в тканинах біологічного об'єкту, можливо отримати наступну схему заміщення, яка зображена на рис. 2.

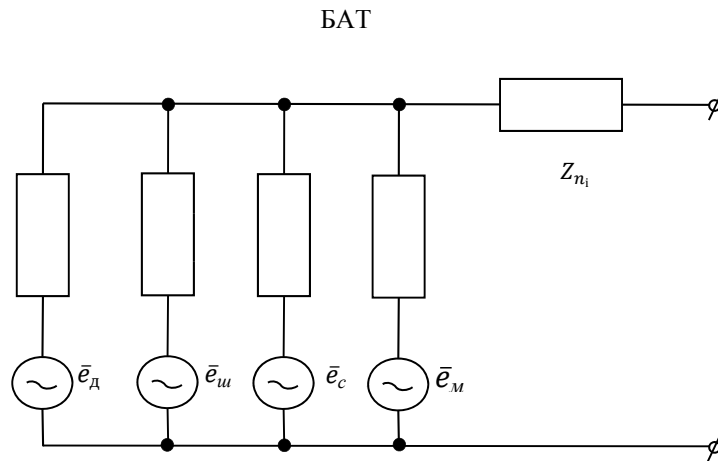


Рис. 2 – Схема заміщення джерела сигналу для вимірювання потенціалу БАТ:

\bar{e}_d – усереднений потенціал дії зони БАТ; $\bar{e}_{ш}$ – усереднений потенціал шумів; \bar{e}_c – усереднений статичний потенціал; \bar{e}_m – усереднений потенціал наводок; Z_{n_i} – сумарне результуюче значення опорів i -х ланцюгів

Вихідна напруга схеми заміщення, в цілому, може бути виражена, як

$$e_{вих.} = \frac{\bar{e}_d}{1 + \frac{Z_d}{Z_{n_1}}} + \frac{\bar{e}_{ш}}{1 + \frac{Z_{ш}}{Z_{n_2}}} + \frac{\bar{e}_c}{1 + \frac{Z_c}{Z_{n_3}}} + \frac{\bar{e}_m}{1 + \frac{Z_m}{Z_{n_4}}} \quad (1.1)$$

де Z_{n_i} – результуючий опір ланцюгів, паралельних i -му ланцюгу.

Цілком очевидно, що цей вираз справедливий тільки для лінійних ланцюгів і лише в першому наближенні описує реальну картину потенціалу, який несе на собі БАТ.

Основну інформацію про стан БАТ, несе усереднений потенціал дії, тому необхідно максимально забезпечити зменшення впливу інших складових на результати вимірів. Це досягається окремими заходами щодо екранування об'єкту дослідження від наведення паразитних струмів, виключається можливість впливу статичних та інших зарядів рогового шару шкіри.

Також створені різноманітні схемні апаратні рішення: а саме, схеми з диференціальними каскадами на польових транзисторах і транзисторних підсилювачах постійного струму; схеми підсилювачів постійного струму на операційних підсилювачах; схеми із застосуванням операційних підсилювачів з супер- β транзисторами (дрейфовими транзисторами) на вході та з польовим диференціальним каскадом; схеми на підсилювачах типу модуляція-демодуляція; електрометричні підсилювачі для безконтактного вимірювання тощо [5]. На будові принципів схем подібних рішень, їх перевагах і недоліках, зупинятися зараз також немає необхідності.

Особливе місце в дослідженнях різноманітних якостей БАТ займає вимірювання опору тканин в областях їх розташування. Ще в далекому 1946 році, було встановлено, що в області шкіри, яке відповідає розташуванню БАТ, електричний опір шкіри значно менший аніж в оточуючих ділянках. Цей феномен і був покладений в основу одного з методів локалізації БАТ на шкірі.

Вважаючи, що основне зосередження електричного опору шкіри у людини знаходиться в епідермісі, можливо визначити електричний імпеданс, тобто комплексний або повний опір БАТ у вигляді:

$$Z = R_x + j(L_x \frac{1}{C_x}) \quad (1.2)$$

де L_x – індуктивна складова; C_x – ємнісна складова.

Ввімкнення людини в ланцюг вимірювання здійснюється за допомогою двох електродів, які утворюють диполь (рис. 3), опір якого ми повинні виміряти.



Рис. 3 – Схема ввімкнення людини в ланцюг вимірювання

Використання постійного струму, що виключає вплив ємності та індуктивності, дозволяє створити диполь, який утворюється між двома електродами в наступній еквівалентній схемі, як показано на рис. 4.

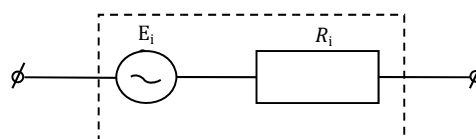


Рис. 4 – Схема диполя (еквівалентна) ввімкнення людини в ланцюг вимірювання

Ця схема з генератором напруги є найбільш класичною і більш простою для фізичної інтерпретації результатів. Якщо прикласти різницю потенціалів U_x до клем цього диполу, то величина струму, який буде протікати через нього, може бути виражена як

$$I_x = \frac{U_x - E_i}{R_i} = \frac{U_x}{R_i} \left(1 - \frac{E_i}{U_x}\right) \quad (1.3)$$

тоді

$$R_x = \frac{U_x}{I_x} = R_i \left(\frac{1}{1 - \frac{E_i}{U_x}}\right) \quad (1.4)$$

Практично не представляється можливим виміряти U_x на рівні шкіри, так як електроди, що включені послідовно з диполем, можуть вносити в результати вимірювань заважаючи сторонні ефекти опорів та паразитних ємностей. Відповідно, еквівалентна схема приймає наступний вигляд (рис. 5).

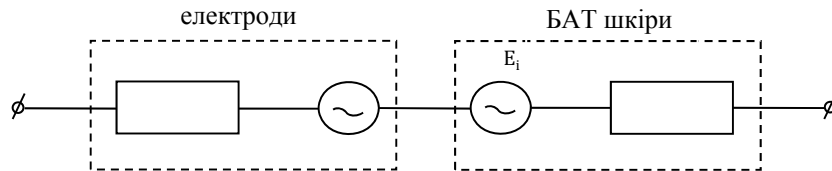


Рис. 5 – Схема ввімкнення людини в ланцюг вимірювання з урахуванням мінімізації сторонніх ефектів

r – сума опорів електродів та контактів; e – сума паразитних напруг (поляризації і т.п.);

R_i – внутрішній опір людини; E_i – сума внутрішніх електрорушійних сил і протиелектрорушійних сил.

У всіх випадках буде мати місце наступне рівняння

$$U = (R + r)I + (e + E) \quad (1.5)$$

З приведенного рівняння отримуємо наступне

$$I = \frac{U - (e + E)}{R + r} = \frac{U}{R + r} \left(1 - \frac{e + E}{U}\right) \quad (1.6)$$

Відповідно,

$$\frac{U}{I} = (R + r) \left(\frac{1}{1 - \frac{e + E}{U}}\right) \quad (1.7)$$

або, в ідеалі

$$\frac{U}{I} = (R + r) \left(1 + \left(\frac{e + E}{U}\right) + \left(\frac{e + E}{U}\right)^2 + \dots + \left(\frac{e + E}{U}\right)^n\right) = R_x \quad (1.8)$$

Таке співвідношення та його результат R_x , прийнято називати опором шкіри або опором БАТ шкіри [6].

Дослідним шляхом, було встановлено, що при подачі на БАТ шкіри електричних імпульсів прямокутної форми зі значною тривалістю $\tau_n \geq 10$ секунд, на виході двополюсника БАТ шкіри одержувалася релаксаційна крива (експонента), тривалість спаду якої, безпосередньо залежить від ПФС людини.

Реєстрування кривих саморозряду з БАТ загального стану людини, виконувалося одноканальним самописцем. Доведеним фактом стало те, що ПФС людини є функцією величини R_x , тобто

$$ПФС = f(R_{БАТ}) \quad (1.9)$$

Дана залежність, в режимі апробації системи, була лабораторно підтверджена від групи 100 осіб.

Результатом дослідницької роботи було встановлено, що нормальному стану особи, відповідає крива 1с (перший стан) з $\tau_1 = 1,5 - 3$ секунди. Стан, з відхиленням від норми, відповідно, відображала крива 2с (другий стан) з $\tau_2 = 3 - 10$ секунд [7].

Графік кривої розряду ємності БАТ шкіри, який був побудований за результатами апробації, приведений на рис. 6.

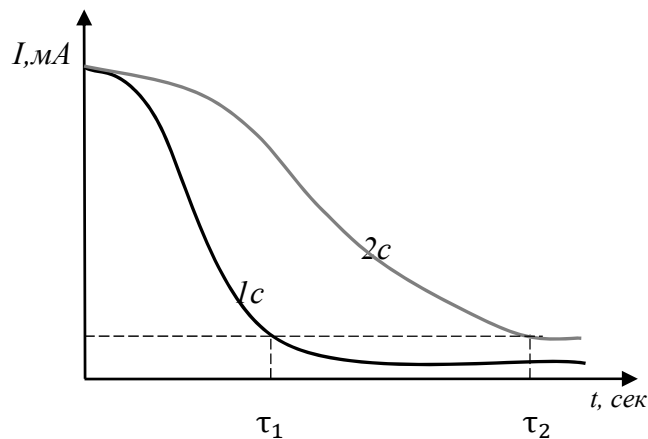


Рис. 6 – Графік кривої розряду ємності БАТ шкіри

Отже, система контролю та впливу на ПФС особового складу чергових змін виду Збройних Сил працювала наступним чином. У операторів, в конкретному випадку, це були основні номери розрахунків чергових сил командних центрів (пунктів управління), в умовах профвідпочинку та відносного спокою, в умовах коли їх ПФС був близьким до нормального, за допомогою спеціального розробленого приладу, реєструвалися біоелектричні показники з двадцяти двох основних БАТ на одинадцяти меридіанах [8].

За допомогою ЕОМ та спеціального програмного забезпечення, ці еталонні для кожного, показники оброблялися, запам'ятовувалися за датою, часом доби та закладалися до спеціальної бази даних з персональним ідентифікатором конкретної особи. Після створення загального та персонального масиву даних, для кожної особи окремо, показники розміщувались в спеціальний довірчий інтервал, який відповідав найкращому фізичному та морально-психологічному станам особи. В режимі апробації системи, необхідні показники були отримані теж від 100 осіб.

В подальшому, безпосередньо на місці несення служби (бойовому посту), під час виконання надскладних, за своїм навантаженням завдань, та в умовах бойової роботи (бойового чергування), номери розрахунків були підімкнені спеціальними манжетами з електродними контактами до

системи. За допомогою датчиків та електродів, які були закріплені на зап'ясті лівої руки та гомілко-стопі правої ноги, ЕОМ постійно знімала та порівнювала біоелектричні показники з персональними еталонними показниками бази даних, які відповідали нормальному індивідуальному стану конкретного оператора.

У випадку коли система помічала, що біоелектричні показники вийшли за верхній граничний рівень довірчого інтервалу та криві саморозряду ємності БАТ зміщувалися, тобто на особу діяв якийсь зовнішній негативний подразник, ЕОМ починала подавати тормозні імпульси спеціальної форми, полярності та потужності, які примусово повертали біоелектричні показники до тих, які відповідали еталонним, а отже нормальному ПФС конкретної людини.

Теж саме, тільки навпаки, відбувалося коли біоелектричні показники перетинали нижній граничний рівень довірчого інтервалу, тобто «провалювалися», що характеризувало входження особи в стан крайньої втоми, втрати працездатності, загальмованості, сну, захворювання, інших різноманітних функціональних відхилень організму. В даному випадку, ЕОМ починала надсилати в систему для конкретної особи зворотні збуджуючі імпульси спеціальної форми та приводила людину до її нормального психофізіологічного та фізичного станів [9].

Таким чином, в період виконання надскладних за своїм навантаженням та особливо важливих завдань, система контролю та впливу на ПФС особового складу чергових змін виду Збройних Сил, повністю виправдовувала своє призначення та гарантувала, можливо як і додатковий засіб, постійну готовність оператора до виконання завдань.

Недоліками даної біотехнічної системи контролю та впливу, а також методики, покладеної в її основу, можливо зазначити наступне:

- значний обсяг та працемісткість підготовчих робіт для обстеження та дослідження осіб при отриманні з них персональних біоелектричних показників та створення відповідної бази даних (як правило, цю роботу необхідно було проводити в закладах профілактичного відпочинку чергових сил);
- деяке обмеження рухових функцій осіб, безпосередньо на місці несення служби, при дротово-шлейфовому з'єднанні людини з апаратною частиною системи;
- існування теоретичної можливості раптової активізації процесу виникнення зв'язаних зарядів в діелектрику (шкірі), іонізації молекул тканин та виникненні вільних зарядів, що може призвести до різкого зростання величини струму, а відповідно – до виникнення явища пробоя діелектрика, тобто травми шкіри; з метою недопущення подібних явищ, змінний струм у вимірювальному ланцюзі, необхідно стабілізувати спеціальними схемними рішеннями;
- дещо обмежений час впливу системи на організм людини, тобто застосування її сеансами (у відповідності до рекомендацій розробників), але в умовах наближених до бойових та безпосередньо бойових, з метою гарантованого виконання наказу або завдання – постійно.

В умовах сучасного розвитку військової науки, появи новітніх електронних та електронно-обчислювальних систем, напрацьованого досвіду, цілком можливим є впровадження подібної біотехнічної системи контролю та впливу на фізіологічний стан (або окремих її компонентів), щодо об'єктів морської фауни (дельфінів) та в інтересах завдань, які вирішують ВМС ЗС України.

Якщо дельфіни, мають таку ж фізіологічну схожість та розвиненість вищої нервової системи як у людей, їх цілком можливо залучити в якості частини запропонованої системи, про яку мова йшла вище і досягти найвищого ступеня їх готовності до виконання спеціальних завдань.

З цією метою, на першому етапі, необхідно проведення відповідних досліджень та створення докладної схеми розташування (картографування) БАТ на шкірі дельфіна, а також виявити меридіани їх зв'язку з внутрішніми органами та системами (або доведення факту їх відсутності).

На другому та наступних етапах – провести розробку та впровадження технічних засобів та інших складових загальної системи впливу на фізіологічний стан об'єкту морської фауни (дельфіна).

Сприятливою обставиною було б використання уже відомих результатів досліджень в цьому напрямку, якщо вони раніше проводилися в інших науково-дослідних закладах країни.

Цілком можливо, із залученням потужностей спеціальних проектно-конструкторських закладів та підприємств Державного концерну «УКРОБОРОНПРОМ», за виданими технічними завданнями, спроектувати та виготовити багатоканальний портативний прилад, який буде безпосередньо закріплюватися та тілі об'єкту морської фауни, тобто блок управління збором, первинної обробки та передачі інформації.

Прилад має включати в себе наступні блоки (модулі): вимірювання, первинної обробки, реєстрації, комутації, приймально-передачі та джерело живлення, компактні шлейфи провідників з манжетами для кріплення датчиків та електродів на шкірі біологічного об'єкту морської фауни тощо. Він також повинен мати герметичний водонепроникний ударостійкий корпус та мусить витримувати тиск води на певних глибинах. Перспективним напрямком роботи може стати пошук безконтактних методів зняття інформації з БАТ, а у вимірах R_x - методи без застосування електричного струму.

Для організації гарантованого зв'язку з базовою станцією (оператором на березі або ж на борту судна), блок управління та базова станція повинні бути забезпечені власними виділеними, основною та резервною, смугами частот 3G (англ. *3rd Generation*) стандарту UMTS (чи W-CDMA), тобто частоти 3-го покоління, яка забезпечить високошвидкісну мобільну передачу цифрових сигналів (коду) по каналам радіозв'язку.

Мережі 3-го покоління 3G, які працюють на частотах дециметрового діапазону (близько 2 ГГц), забезпечать швидкість передачі даних понад 2 Мбіт/с, що буде цілком достатньо для двохсторонньої передачі службової інформації. Подібні мережі також додатково нададуть можливість організувати прямий відеозв'язок від об'єкту морської фауни для трансляції в режимі реального часу оточуючої обстановки, поблизу об'єкту в заданому районі для виконання завдання в акваторії, яка визначена йому для патрулювання.

З метою підвищення перешкодоздатності та уникнення стороннього впливу на роботу системи, напевно необхідним буде створення кодованого або шифрованого каналу передачі даних. Цілком можливо, що розробнику системи буде необхідно, додатково, врахувати особливості розповсюдження радіохвиль у водному середовищі та на досить суттєвих глибинах тощо.

Висновки

На сьогодні, на суто суб'єктивний погляд авторів, ті класичні форми та методи роботи з морськими біологічними об'єктами, які ґрунтуються на маніпулюванні різноманітними властивостями інстинктів та відповідних їм емоцій, застосуванні комплексу навчальних дій до біологічних об'єктів для вироблення і закріплення різних умовних рефлексів і навичок, тобто фактичне їх *дресирування*, є вже досить застарілими та вони, в достатній мірі, вже не спроможні якісно та гарантовано забезпечити виконання надскладних завдань.

В сучасних умовах, для вибору нових форм і методів, необхідно використовувати різні класифікації, можливо на основі укрупнення та об'єднання методів у великі групи за визначеними критеріями, існуючі ж на сьогодні підходи (*прим. авторів – дресирування*) можуть використовуватися, в поєднанні з новими формами та методами, як супутні або ж як додаткові.

Виходячи з цього, потрібно сміливо пропонувати та втілювати в життя нові підходи до роботи з морськими біологічними об'єктами та екстраполювати результати досліджень, одержаних в підсистемі «людина – електронно-обчислювальна машина» на іншу її частину, тобто систему «людина – електронно-обчислювальна машина – об'єкт морської фауни (дельфін)».

Перспективи подальших досліджень

Таким чином, вмiле поєднання в одну біотехнічну систему унікальних фізіологічних властивостей об'єктів морської фауни та вже відомих форм та методів роботи з ними, з сучасними технічними засобами складних електронно-обчислювальних та радіо (-кодо) приймально-передавальних систем, дозволить більш результативно та якісно застосовувати їх в інтересах завдань, які виконують ВМС ЗС України.

Список використаних джерел

1. Цікаве про дельфінів [Електронний ресурс]. – сайт Українських Дайверів. – Режим доступу: <http://scubadiving.com.ua/articles/4-news/301-interesting-fact-about-dolphins>.
2. 10 удивительных фактов про дельфинов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://daypic.ru/animals/177279>.
3. Удивительная дельфинья кожа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ceti.info/9.html>.
4. Информативность биологически активных точек, приборные методы их определения и эффективность медико-технических исследований // Тезисы докладов научной конференции Харьковского областного правления Всесоюзного научного медико-технического общества и Министерства медицинской промышленности, декабрь 1980. – Харьков, 1981. – с. 174–175.
5. Утямышев Р.И. Радиоэлектронная аппаратура для исследования физиологических процессов. – М. : Энергия, 1969. – 195 с.
6. Вопросы медицинской электроники // Межвузовский тематический научный сборник. – Таганрог, 1979. – С. 204–208.
7. Хомяк Э.Р. Исследование боеспособности личного состава войск по параметрам биологически активных точек (БАТ) кожи / Э.Р. Хомяк, А.А. Соломатин, В.Р. Петрулис, В.А. Цикунов, А.Р. Петрулите, В.А. Шевцов // Научно-исследовательская работа, УДК 615.471, тема ЗХН № 07903Р. – Ростов-на-Дону : РВВКИУ РВ, 1981 – 430 с.
8. Горбачев В.Т. Прибор и методика для оценки психофизиологического состояния человека-оператора / В.Т. Горбачев, Н.А. Дробязко, В.Г. Иванов, С.В. Иванов, А.В. Чеглоков // Научно-исследовательская работа. – Харьков : ХВВКИУ РВ и Украинский заочный политехнический институт, 1985. – 275 с.
9. Кобзарь А.В. Система контроля психофизиологического состояния личного состава дежурной смены с разработкой блока согласования многоканального прибора с ЭВМ информационно-расчетной системы // Дипломная работа. – Харьков : ХВВКИУ РВ, 1985. – 78 с.
10. Крамер Ф.И. Учебник по электроакупунктуре / Ф.И. Крамер; пер. с нем. – М. : ИМЕДИС, 1995. – Т.2. – С. 91–101.

Рецензент: О.В. Поповіченко, к.військ.н., доцент, Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса

ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ФАУНЫ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ И РАДИО (-КОДО) ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ ЗАДАЧ, КОТОРЫЕ ВЫПОЛНЯЮТ ВМС ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ

А.В.Кобзарь, С.В.Мазовская

Представлено достаточно новые взгляды на сочетание физиологических качеств отдельных представителей биологической морской фауны, а именно дельфинов, с техническими электронными средствами контроля и управления, в том числе, такими как, электронно-вычислительные и радио (-кодо) приемо-передающие системы, то есть возможности создания сочетающейся биотехнической системы.

Ключевые слова: биологически активные точки (БАТ), биотехническая система, биопотенциал, Военно-Морские Силы Вооруженных Сил Украины (ВМС ВС Украины), дельфин, психофизиологическое состояние (ПФС), морская фауна, меридиан, электрические импульсы, ток, напряжение, емкость, кожа.

SOME ASPECTS OF CONTROL SYSTEMS AND CONTROL FACILITIES MARINE FAUNA BY ELECTRONIC COMPUTING AND RADIO (-CODE) TRANSCIVING COMPLEX FOR TASKS THAT ARE PERFORMED NAVY ARMED FORCES OF UKRAINE

A.V. Kobzar, S.V. Mazovskaya

Submitted enough new perspectives on a combination of physiological characteristics of individual representatives of biological marine fauna, namely dolphins, with the technical means of electronic monitoring and control, including such as electronic computers and radio (-code) two-way radio system, it is possible create comorbid biotechnical system.

Keywords: biologically active points (BAP), biotechnical system, action potential, the Naval Forces of the Armed Forces of Ukraine (Ukrainian Navy), dolphin, psychophysiological state (PPS), marine life, meridian, electrical impulses, current, voltage, capacity, the skin.

УДК 355.02

О.М. Семененко¹, к.т.н, с.н.с.

В.В. Луханін²

О.Г. Водчиць³, к.т.н, доц.

Ю.Б. Добровольський³, к.т.н, доц.

¹Центральний науково-дослідний інститут ЗС України, м. Київ, Україна

²Військова академія (м. Одеса), Україна

³Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ЩОДО ОЦІНКИ ЙМОВІРНОСТІ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТА ВЕДЕННЯ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У статті проведений аналіз основних економічних показників розвитку Російської Федерації та надана оцінка ймовірності розв'язання та підтримання різних видів воєнних дій на території України в найближчій перспективі.

Ключові слова: воєнні дії, економічні спроможності, експертне опитування, статистика

Актуальність проблеми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями

Розбалансування воєнно-політичної обстановки в світі змусило більшість держав переглянути своє відношення до власної безпеки, що на пряму відобразилося на їх економіках [1–3]. Практично сьогодні не має держави в Європі, яка тим чи іншим чином не загострила питання власної безпеки та не витратила будь-яку частку власного державного бюджету на підвищення її рівня. Збільшення частки витрат на оборону змушує до пошуку шляхів економії ресурсів за рахунок інших цільових витрат на розвиток держави.

Перегляд поглядів керівництва Російської федерації (РФ) щодо України, після подій кінця 2013 року, з дружніх відносин до неприхованої агресії, змушують керівництво РФ витратити все більші обсяги ресурсів для створення, підтримання та укріплення контингенту збройних сил РФ в Криму, а також підтримки конфлікту на сході України в Донецькій та Луганській областях [1–3]. Дослідження питань щодо спроможності РФ розв'язати збройний конфлікт на території України та визначення його наслідків для економіки самої РФ є сьогодні достатньо актуальним питанням сьогодення, яке цікавить як військово так і державне керівництво багатьох держав світу.

Аналіз останніх досліджень, публікацій

Аналіз останніх досліджень, публікацій та ряду документів свідчить про зростання уваги до питання, що розглядається в статті. Наявність статистичної інформації щодо розвитку економіки РФ та обсягів витрат на силові структури, потребує детального її аналізу з подальшою оцінкою ймовірностей розв'язання та ведення РФ на території України різних видів воєнних дій [4–9]. В багатьох публікаціях сьогодні тільки констатується вплив санкцій проти РФ на її економіку, а також зазначають наближені цифри щодо обсягів видатків РФ на підтримання конфлікту на сході України [1–9]. Але чіткої, виваженої оцінки щодо подальшого розвитку подій та спроможностей РФ на наступні кроки проти України поки що не має. Тому навіть наближене вирішення питання щодо оцінювання ймовірності розв'язання та підтримання Росією різних видів воєнних дій на території України дозволить більш обґрунтовано підходити до прийняття рішень щодо подальших дій як керівництву ЗС України так і держави взагалі.

Тому мета статті полягає у формуванні загальної оцінки ймовірності розв'язання та підтримання різних видів воєнних дій на території України в найближчій перспективі.

Виклад основних положень матеріалу статті

Аналіз розвитку економіки РФ в період 2009-2015 років, дозволить сформувати загальну оцінку фінансово-економічних спроможностей РФ в найближчі періоди щодо розв'язання та ведення активних воєнних дій проти України [5–10]. На основі результатів оцінювання економічних спроможностей РФ за допомогою метода експертних опитувань без врахування рівня пріоритетності оцінок експертів можна визначити ймовірність розв'язання та підтримання різних видів воєнних дій на території України в найближчій перспективі.

Для формування загального показника ймовірності розв'язання та ведення воєнних дій на території України була використана наступна процедура проведення експертного опитування. За якої кожному i -му економічному показнику розвитку РФ ставиться у відповідність не негативне число V_i , $^3 = \overline{1, N}$, що відображає відносну важливість економічного показника в загальній оцінці. Коефіцієнти відносної важливості показників чи величини їх вкладу (V_i) в загальну оцінку визначення ймовірності ведення воєнних дій на території України повинні задовольняти наступним вимогам:

$$0 \leq V_i \leq 1, \quad \sum_{i=1}^N V_i = 1, \quad (1)$$

де: N – кількість показників, що оцінюються.

Числове оцінювання такого типу називають оцінюванням у шкалі відношень, а саме завдання присвоювання об'єктам нечислової (якісної) природи числових значень, що відповідають визначеним умовам, називають завданням шкалування у шкалі відношень. Найбільш поширеним методом вирішення цього завдання є метод власних значень Т.Сааті [10]. Під час використання цього методу на першому етапі експертами здійснюються парні порівняння економічних показників, що оцінюються. Таке порівняння, як відомо, найбільш проста форма відображення своїх переваг, що зводить до мінімуму ускладнення.

Під час використання цього методу на першому етапі експертами здійснюються парні порівняння показників, що оцінюються. Таке порівняння, як відомо, найбільш проста форма відображення своїх переваг, які зводять до мінімуму ускладнення роботи експертів. При цьому надлишкова інформація, що є у матриці парних порівнянь (оцінювання результатів безпосереднього порівняння характеристик експертами та оцінювання, що отримано опосередковано порівнянням характеристик з іншими, проміжними характеристиками) дозволяє у процесі наступного оброблення (на етапі оброблення даних) суттєво зменшити вплив помилок, які допущені експертами при здійсненні елементарних операцій попарного співставлення оцінок.

Експерт, користуючись спеціальною вербально-числовою шкалою, заповнює матрицю парних порівнянь

$$Z^l = \begin{pmatrix} z_{11}^l & z_{12}^l & \dots & z_{1m}^l \\ z_{21}^l & z_{22}^l & \dots & z_{2m}^l \\ \cdot & \cdot & \cdot & \\ z_{m1}^l & z_{m2}^l & \dots & z_{mm}^l \end{pmatrix}, \quad l = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де: z_{jk}^l - результат порівняння j -го фактора з k -им, отриманий 1-им експертом.

Оцінювання z_{jk}^l проводиться у відповідності із вербально-числовою шкалою значень наступним чином:

$$Z_{jk} = \begin{cases} 1, \text{ккцо} - \text{ий показник має з } k - \text{им показником однакову важливість;} \\ 3, \text{ккцо} - \text{ий показник децю важливіше за } k - \text{ий показник;} \\ 5, \text{ккцо} - \text{ий показник важливіше } k - \text{ий показник;} \\ 7, \text{ккцо} - \text{ий показник значно важливіший ніж } k - \text{ий показник;} \\ 9, \text{ккцо} - \text{ий показник абсолютно важливіший ніж } k - \text{ий показник.} \end{cases}$$

Експерт може керуватися і більш детальною класифікацією результатів якісного порівняння критеріїв та призначити проміжні значення z_{jk}^l , тобто 2,4,6,8. Під час заповнення матриці накладається та враховується вимога взаємного доповнення оцінок:

$$z_{jk} = \frac{1}{z_{kj}}. \quad (3)$$

Застосування вербально-числової шкали підвищує об'єктивність оцінок, полегшує завдання фахівцям, які залучаються до експертизи, забезпечує порівнянність оцінок експертів.

У відношенні рядків матриці, які заповнені кожним l -им експертом, визначається добуток за J , з якого добувається корінь ступені J , тобто розраховується величина:

$$Z_j^l = \sqrt[J]{\prod_{j=1}^J z_{jk}^l}, \quad k = \overline{1, J}, \quad l = \overline{1, L}. \quad (4)$$

На основі нормалізації отриманих чисел визначаються коефіцієнти важливості економічних показників в загальній оцінці з позиції l -го експерта:

$$V_j^l = \frac{Z_j^l}{\sum_{j=1}^J Z_j^l}, \quad k = \overline{1, J}, \quad l = \overline{1, L}, \quad (5)$$

Остаточо визначаються коефіцієнти важливості економічного показника розвитку РФ в загальній оцінці ймовірності:

$$V_j = \frac{1}{L} \cdot \sum_{l=1}^L V_j^l, \quad j = \overline{1, J}. \quad (6)$$

Результати аналізу розвитку економіки РФ в період 2009-2011 років наведені в табл.1 – 3 та на рис. 1,2. Аналіз макроекономічних показників показує значний спад росту ВВП РФ у 2014 році – цей спад є наслідком введення економічних санкцій проти Росії з боку інших країн та витратою додаткових ресурсів на фінансування проектів пов'язаних з анексією Криму та збройного конфлікту на сході України.

Падіння ВВП в рублях у 2014 році склало 26,3 %, а в доларах практично в 2 рази (табл. 1, рис. 1). Головним ударом по економіці РФ було тотальне зниження цін на нафту в світі до рівня 2009 року. Падіння цін відбулося практично на 30-40%, це негативно відобразилося на торгівельному балансі РФ, бо добуток корисних копалин та обробляючі промисловості займають 30-50% від загальних доходів бюджету РФ на рік (табл. 3).

Також, значне зменшення торгівельного обороту з Україною та деякими іншими державами протягом 2014 року, зменшення частки доходів від промисловості 15-25% все це негативно відобразилося на стабільності російського рубля. Інфляція протягом 2014 року в середньому склала 90-95% (табл. 1). Така інфляція надала змогу керівництву РФ відобразити позитивну динаміку щодо зростання індексів виробництва промислової та сільськогосподарської продукції протягом періоду

2012-2014 років (табл. 3), хоча більшість промислових підприємств зазнало значних фінансових та кадрових втрат протягом 2014 року.

Таблиця 1

Макроекономічні показники розвитку РФ (2009-2017рр.)

Роки	ВВП, млрд. руб.	динаміка в руб., %	ВВП, млрд. дол., (курс на початок року)	динаміка в дол. США, %	доходна частина бюджету РФ, млрд. руб.	частка від ВВП, %	витратна частина бюджету РФ, млрд. руб.	частка від ВВП, %	різниця між доходами та витратами, %	Середнє значення курсу долар-рубль
2009	38807,20	4,10	1223,00	5,40						28,79
2010	46308,50	16,20	1488,00	17,81						30,38
2011	55967,20	17,26	1858,00	19,91	11366,00	20,31	10935,20	19,54	3,79	29,80
2012	62218,40	10,05	2017,00	7,88	12853,70	20,66	12890,90	20,72	-0,29	29,36
2013	66193,70	6,01	2097,00	3,81	13019,90	19,67	13342,9	20,16	-2,48	31,70
2014	52392,60	-26,34	1027,51	-104,09	14496,80	27,67	14830,60	28,31	-2,30	50,99
2015	66111,10	20,75	1175,52	12,59	15082,50	22,81	15513,10	23,47	-2,85	56,24
2016	68792,30	3,90			16271,80	23,65	16271,80	23,65	0,00	
2017	73337,30	6,20			17088,60	23,30	17088,60	23,30	0,00	

Таблиця 2

Фінансово-економічні показники розвитку оборонного сектору РФ (2009-2015рр.)

Роки	бюджет МО РФ, млрд. руб.	частка від ВВП, %	частка від бюджету у на рік, %	частка від доходно і частини бюджету у РФ, %	витрати на ЗС РФ, млрд. руб.	частка від ВВП, %	частка збільшення витрат на ОПК, %	частка збільшення продукції ОПК до попереднього року, %	частка зброї, повний цикл виготовлення якої належить РФ, %	частка обсягу експорту зброї до попереднього року, %
2009	1626,02	4,19	6,32	20,02			93,20	-2,10	27	123,40
2010	1315,16	2,84	8,91	12,51			109,89	5,60	29	105,20
2011	1690,21	3,02	8,59	14,87			112,40	5,58	38	101,20
2012	1847,89	2,97	7,85	14,38	1394,20	2,24	105,50	2,20	46	115,50
2013	2118,20	3,20	10,02	16,27	1637,50	2,47	119,50	2,10	48	105,40
2014	2829,20	5,40	10,41	19,52	1905,10	3,64	105,80	6,30	51	106,20
2015	2446,11	3,70	10,89	16,22	1642,10	2,48	103,40	4,40	63	103,20

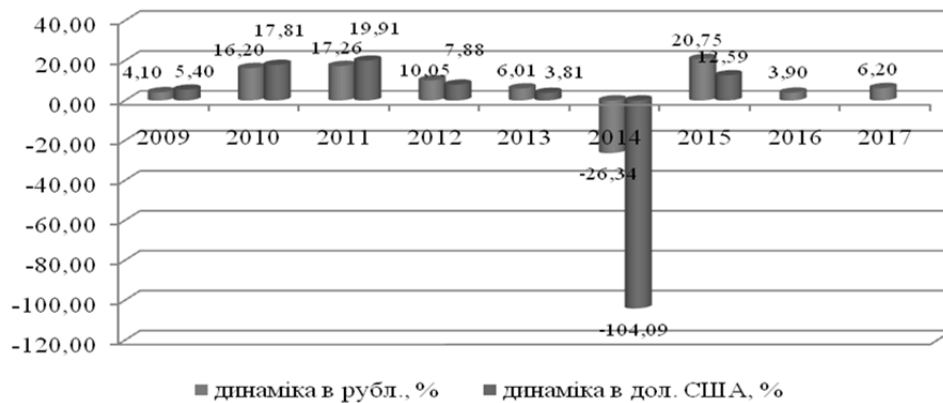


Рис. 1 – Динаміка ВВП РФ в період 2009-2017 рр.

Показники розвитку промисловості в РФ (2009-2015рр.)

Роки	Обсяг товарів власного виробництва, млрд. руб.	Добуток корисних копалин, %	Оброблюоче виробництво, %	Виробництво електроенергії, газу та води, %	Середньорічний індекс промислового виробництва, %	Інвестиції, %	Ціна нафти за барель, дол. США	Зовнішній борг РФ, млрд. дол. США	Частка збільшення експорту с/г продукції, %	Динаміка змін населення, %
2009	4900,0	62,1	71,8	113,00	99,4	84,30	53,48	473,9	94,6	98,7
2010	3362,1	154,9	125,5	121,60	101,7	106,00	71,21	476,6	100,6	100,2
2011	3829,5	128,6	131,6	109,80	101,6	110,80	87,04	527,7	122,7	100,3
2012	8722,9	120,1	120,1	97,40	101,1	106,80	86,46	545,1	102,4	100,1
2013	4257,2	98,7	101,9	106,00	101,2	99,80	75,62	598,9	111,9	99,4
2014	5126,5	105,8	112,6	113,90	103,4	95,90	59,6	714,21	100,1	101,1
2015							51,9			

Не зважаючи на економічні проблеми в державі частка витрат на МО РФ та ЗС РФ все ж таки має позитивну динаміку, що обумовлено вольовими рішеннями керівництва РФ для покращення навколишньої воєнно-політичної обстановки навколо РФ. В табл. 2 та на рис. 2 наведені деякі фінансово-економічні показники розвитку оборонного сектору РФ в період 2011-2015 років. Аналіз цих показників показує, що значне збільшення витрат на МО РФ відбулося у період 2010-2011 років, коли відбулася найбільша хвиля переоснащення ЗС РФ новітніми зразками озброєння та військової техніки (ОВТ) та в період 2013-2014 років, коли виникли потреби до застосування частин та підрозділів ЗС РФ в спланованих операціях щодо анексії Криму та участі в збройному конфлікті на сході України.

Аналіз стану економіки Росії та затвердженого Федерального закону РФ щодо Федерального бюджету на період 2015-2017 років (табл. 1) показує, РФ готується до найгірших варіантів у разі застосування подальших економічних санкцій проти неї – це характеризується закладенням до доходної частини бюджетів 2015-2017 років найнижчу ціну нафти 50 доларів за барель, а також відмовою від програм щодо поставки українських літаків Ан-70 та двигунів для вертольотів.

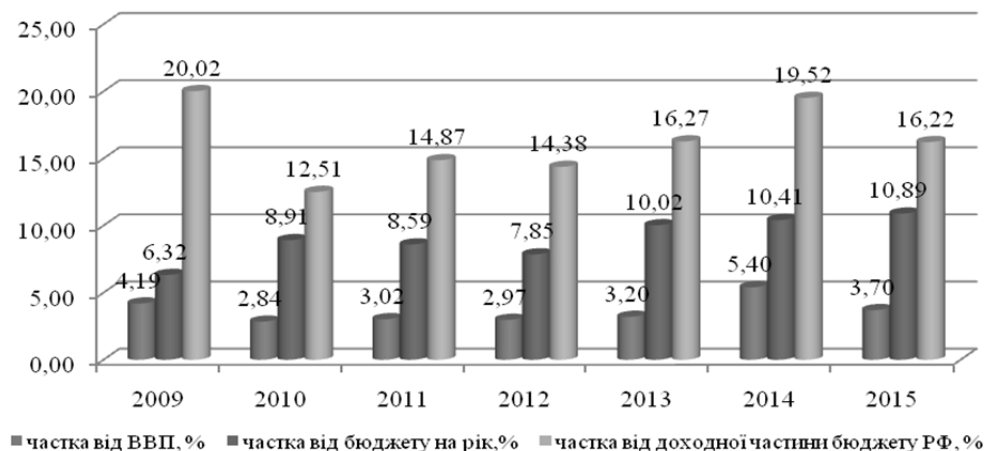


Рис. 2 – Витрат на МО РФ в період 2009-2015 рр.

Сьогодні в РФ відбувається переорієнтація ОПК та економіки країни на застосування продукції власного виробництва. 30% промислових підприємств РФ не використовують імпортні товари під час виробництва власної продукції, що створює великі проблеми для РФ у разі введення жорстких санкцій проти неї щодо товарообігу з іншими країнами Європи. Але не треба забувати, що для більшості країн та їх підприємств товарообіг з РФ є ключовими для стабільного функціонування їх економіки. Це розуміє і керівництво РФ, тому до теперішнього часу чіткого вирішення питання щодо допомоги Україні та збільшення санкцій проти РФ не має, тому що немає єдності навіть між лідерами країн Європи.

Таблиця 4

Оцінка місячної вартості застосування угруповань для збройної агресії РФ на території України

Ситуація / терміни	Витрати на ОС		Витрати на ОВТ		Витрати на МТЗ та ВІФ		Додаткові витрати		Всього	
	млн. дол. США	млрд. руб.	млн. дол. США	млрд. руб.	млн. дол. США	млрд. руб.	млн. дол. США	млрд. руб.	млн. дол. США	млрд. руб.
Угруповання -1	52,50	2,89	26,25	1,44	21,00	1,16	9,98	0,55	109,73	6,03
Угруповання -2	84,00	4,62	42,00	2,31	33,60	1,85	15,96	0,88	175,56	9,66
Угруповання -3	21,00	1,16	10,50	0,58	8,40	0,46	3,99	0,22	43,89	2,41

Примітка: Середньомісячні витрати на одного військовослужбовця розраховані як 2100 дол.; розрахунки проведені за нижньою шкалою кількості визначених угруповань 25 тис. осіб, 40 тис. осіб та 10 тис. осіб; відсоткові витрати розраховані за вищою шкалою, тобто ОВТ - 50%, МТЗ та ВІФ - 40%, додаткові - 10%; рубль к долару брався на рівні 1 дол. = 55 руб

Хоча при наступі показник втрат складе 30-40% в ОС та 40-50% в ОВТ. Найдорожчі показники це показники відновлення у разі безповоротних втрат та ремонту ОВТ у разі пошкодження. Якщо все ж таки буде пряме розв'язання збройного конфлікту визначеним ударним угрупованням військ, то витрати РФ за 3-6 місяців з урахуванням втрат тільки в ОС складуть приблизно 50-110 млрд. руб., а з урахуванням втрат в ОВТ 200-400 млрд. руб

Таблиця 5

Оцінка вартості застосування угруповань для збройної агресії РФ на території України протягом визначеного часу станом на 2015 рік

Ситуація / терміни	протягом 3-х місяців		частка від ВВП РФ	частка від бюджету МО РФ	частка від доходної частини бюджету РФ	6 місяців		частка від ВВП РФ	частка від бюджету МО РФ	частка від доходної частини бюджету РФ
	млн. дол. США	млрд. руб.				млрд. руб.	млн. дол. США			
Угруповання -1	329,18	18,10	0,03	0,74	0,12	658,35	36,21	0,05	1,48	0,24
Угруповання -2	526,68	28,97	0,04	1,18	0,19	57,93	57,93	0,09	2,37	0,38
Угруповання -3	131,67	7,24	0,01	0,30	0,05	263,34	14,48	0,02	0,59	0,10

Примітка: Розраховані показники не враховують показників можливих втрат та їх відновлення

Аналіз збільшення часток витрат бюджету РФ за роками на розвиток ОВТ показує, що це питання є одним із ключових навіть сьогодні в умовах скритого протистояння з Україною. Значний рівень нового ОВТ, яке знаходиться на озброєнні ЗС РФ є одним із головних факторів щодо втягнення країн Європи та НАТО в конфлікт між РФ та Україною. Лідери країн Європи, США та РФ

розуміють, що подальше розбалансування воєнно-політичної обстановки в світі відобразиться стабільності функціонування економік цих країн, особливо це стосується країн Європи та самої РФ.

Аналіз військових конфліктів та стану їх ресурсного забезпечення дозволяє сформулювати наближену залежність витрат на застосування угруповання військ під час проведення бойових операцій на території противника. Основними видами витрат є: витрати на особовий склад (ОС) (утримання, підготовка та матеріальне забезпечення); витрати на озброєння та військову техніку (ОВТ) (утримання, підготовка, відновлення тощо); витрати на матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) та військову інфраструктуру (ВІФ) (створення, відновлення тощо); специфічні, додаткові витрати.

Вивчення досвіду проведення збройних конфліктів різних масштабів, дозволяє визначити приблизну залежність витрат на застосування стандартних угруповань військ (сил), тобто ця залежність не розповсюджується на застосування спеціальних підрозділів та частин.

Якщо за середньодобовим, середньомісячним або середньорічним показником розрахувати витрати на одного військовослужбовця, тоді можна визначити середню вартість усього угруповання: витрати на ОВТ складають 40-50% від вартості утримання без прямого його застосування (застосування (боєприпаси, ПММ тощо) ОВТ збільшує ці витрати в 3-4 рази); витрати на МТЗ та ВІФ для застосування угруповання складають 30-40% від витрат на утримання); специфічні додаткові витрати визначаються як 5-10% від загального показника витрат. Проведення розрахунків дозволило визначити наближені витрати для угруповання, яке знаходиться на півострові Крим, можливого ударного угруповання у разі розв'язання широкомасштабного збройного конфлікту на території України, а також витрати на підтримання терористичних угруповань на території ЛНР та ДНР.

Угруповання на території республіки Крим визначено як 25–30 тис. чол. (угруповання – 1), ударне угруповання для розв'язання та підтримання на початковому етапі вторгнення на територію України повинно складати не менше 40-50 тис. чол. (угруповання – 2), терористичні угруповання ЛНР та ДНР налічують 10–15 тис. чол. (угруповання – 3).

Результати наближених розрахунків місячної вартості застосування угруповань для збройної агресії РФ на території України наведені в табл. 4. Загальні показники щодо вартості застосування угруповань для збройної агресії РФ на території України протягом визначеного часу (3 та 6 місяців) станом на 2015 рік та відносні показники до ВВП РФ, доходної частини бюджету РФ, частка від бюджету МО РФ наведені в табл. 5.

Проведені розрахунки показують, що навіть тільки за 3–6 місяців витрати на угруповання – 2 будуть складати 1-4% від бюджету МО РФ та 0,5–2% від доходної частини РФ. Треба враховувати, що проведені розрахунки не враховують показників вартості витрат ОС та ОВТ та вартості їх відновлення, які складають практично 60–70% загального показника витрат на застосування.

Сьогодні підтримання терористичних угруповань ЛНР та ДНР, а також утримання угруповання в Криму РФ протягом 3-х місяці обходиться бюджету РФ практично 25,5 млрд. руб., що складає 450–460 млн. дол. Протягом року ці витрати будуть складати 100,2 млрд. руб. – це практично 2-3% від бюджету МО РФ. Якщо до цих витрат додати витрати, які будуть пов'язані з підготовкою ударного угруповання 40–50 тис. осіб для вторгнення на територію України з просуванням 200-300км протягом 3-х місяців то загальний показник витрат для РФ, без врахування підготовки ОПК, передислокації військ на власній території, переведення частки економіки на функціонування в умовах особливого періоду тощо, складе приблизно 100–200 млрд. руб (1,8–3,6 млрд. дол.).

Такі витрати навіть на сьогоднішній день без прямого втягування РФ в широкомасштабний збройний конфлікт будуть складати станом на 2015 рік: 0,2–0,5 % від ВВП; 4–8,5 % від бюджету МО РФ; 0,7–1,5 % від доходної частини. Розв'язання та підтримання збройного конфлікту протягом якогось періоду створить передумови для погіршення стану економіки навіть вже під час підготовки до нього, а у разі його початку ці умови ще більш погіршаться, що неодмінно відобразиться на макроекономічних та економічних показниках розвитку держави. Такий вплив ще більше підвищить

рівень напруження економіки та збільшить навантаження на бюджет країни, її доходну частину. Тобто частки витрат від цих показників та від витрат на МО РФ зростуть хоча самі показники у разі розв'язання конфлікту та у разі збільшення економічних санкцій проти РФ зменшаться у рази. В табл. 6 наведена оцінка можливих наслідків щодо розв'язання та підтримання широкомасштабного збройного конфлікту для фінансово-економічної системи РФ отримана шляхом експертного аналізу: економічних показників розвитку РФ за останні роки; сучасного впливу санкцій на економіку РФ; визначених показників фінансово-економічних витрат на утримання кримського угруповання та підтримку терористичних угруповань ЛНР та ДНР; аналізу розрахованих показників витрат у разі застосування визначеного ударного угруповання тощо.

Оцінка показує, що вже навіть з урахуванням впливу широкомасштабного збройного конфлікту на території України протягом 6 місяців створюються передумови для критичного напруження економіки РФ та стан її характеризується як складний.

Таблиця 6

Наслідки розв'язання та підтримання широкомасштабного збройного конфлікту для фінансово-економічної системи РФ

Ситуація / терміни	протягом 3-х місяців			6 місяців			Наслідки
	частка від ВВП РФ	частка від бюджету МО РФ	частка від доходної частини бюджету РФ	частка від ВВП РФ	частка від бюджету МО РФ	частка від доходної частини бюджету РФ	
	%	%	%	%	%	%	оцінка стану / рівень напруження
без урахування впливу збройного конфлікту на економіку РФ	0,2-0,5	3,2-5,5	0,6-1,3	0,6-1,5	9,7-19,3	1,4-2,9	складний / загрожуючий
з урахуванням впливу збройного конфлікту на економіку РФ	0,9-2,1	11,7-16,3	2,2-6,3	1,8-5,9	17,6-23,4	8,5-14,2	складний / критичне
з урахуванням впливу збройного конфлікту та санкцій інших країн на економіку РФ	2,4-3,9	20,1-30,7	5,5-10,2	5,9-12,6	23,1-31,5	11,9-23,5	критичний/руйнуючий

Примітка: Стан економіки оцінюється: 1 - можливий; 2 - складний; 3 - критичний; 4 - неможливий. В сучасних умовах розвитку країн максимальне напруження нецільовими витратами економіки держави полягає в розрізі: до 3% - можливе; 5-10% - загрожуюче; 10-15% - критичне (строк відновлення 2-3 роки); 15-20% - руйнуюче (строк відновлення 3-5 років); понад 20% - неможливий (строк відновлення понад 5 років).

А уразі продовження нарощування економічних санкцій, тобто економічної блокади РФ, після пів року збройного конфлікту стан економіки буде критичний, а напруження економіки стане руйнуючим – це повна зміна функціонування держави взагалі як економічно так і політично. Відновлення після такого напруження економіки буде складати не менше 5 років. І це сьогодні прекрасно розуміє керівництво РФ.

Проведені розрахунки та аналіз їх результатів дозволяє здійснити експертну оцінку ймовірності розв'язання та підтримання різних видів військових дій на території України (табл. 7).

Таблиця 7

Оцінка ймовірності розв'язання та підтримання різних видів військових дій на території України

Ситуація / терміни	в найближчі 2-3 місяці	протягом півроку	через півроку	через рік	понад 2-3 роки	понад 5 років
Відкрите розв'язання та підтримання широкомасштабного збройного конфлікту до півроку	0,24 низька ймовірність	0,21 низька ймовірність	0,2 низька ймовірність	0,14 низька ймовірність	0,19 низька ймовірність	0,1 низька ймовірність
Відкрите розв'язання та підтримання широкомасштабного збройного конфлікту до року	0,12 низька ймовірність	0,13 низька ймовірність	0,08 мало ймовірно	0,06 мало ймовірно	0,16 низька ймовірність	0,07 мало ймовірно
Відкрите розв'язання та підтримання широкомасштабного збройного конфлікту понад рік	0,11 низька ймовірність	0,06 мало ймовірно	0,05 мало ймовірно	0,02 мало ймовірно	0,09 мало ймовірно	0,008 мало ймовірно
Загострення та прихована повна допомога терористам	0,87 висока ймовірність	0,74 висока ймовірність	0,61 достатня ймовірність	0,59 достатня ймовірність	0,29 середня ймовірність	0,21 низька ймовірність
Загострення та прихована часткова допомога терористам	0,94 висока ймовірність	0,89 висока ймовірність	0,86 висока ймовірність	0,77 висока ймовірність	0,61 достатня ймовірність	0,25 низька ймовірність
Відмова від будь-якої військової участі на сході України	0,03 мало ймовірно	0,08 мало ймовірно	0,11 низька ймовірність	0,14 низька ймовірність	0,27 середня ймовірність	0,34 середня ймовірність
Повернення Криму та відновлення стосунків з Україною	0 мало ймовірно	0 мало ймовірно	0 мало ймовірно	0,004 мало ймовірно	0,008 мало ймовірно	0,11 низька ймовірність

Примітка: [0-0,1) – мало ймовірно; [0,1-0,26) – низька ймовірність; [0,26-0,43) – середня ймовірність; [0,43-0,62) – достатня ймовірність; [0,62-1) – висока ймовірність.

Наведені результати дають змогу зробити висновки, що:

РФ в найближчі 2–3 місяці спроможна розв'язати збройний конфлікт на території України та підтримувати його до пів року, але розв'язання такого конфлікту мало ймовірно, бо це створить загрожує напруження для економіки країни та негативно відобразиться на економічному благоустрої країни та кожного росіянина особисто;

РФ мало спроможна та взагалі неспроможна сьогодні розв'язати відкриті збройні конфлікти понад півроку та рік, бо стан економіки країни буде критичний та мати руйнівні наслідки, які потрібно буде відновлювати не менше 2–3 років після;

розв'язання відкритих збройних конфліктів проти України в найближчі 1–2 роки мало ймовірно, бо тільки через два-три роки російська економіка справиться з існуючими санкціями проти неї, упорядкує свої фінансово-економічні відносини на анексованій території в Криму та підніме рівень внутрішнього товарообігу в середині країни без орієнтації на імпортозаміщення, без цього не можливо протистояти санкціям;

єдиними діями, на які спроможна сьогодні економіка РФ проти України в найближчій перспективі це є продовження підтримання терористичних угруповань ЛНР та ДНР, з метою подальшого розхищення економіки України шляхом постійного військового напруження, шантажу інших країн (особливо Європи) щодо руйнації економічних відносин та зменшення частки сировинного ресурсного постачання (бо РФ є лідером постачання сировини в світі (нафта, дерево, газ, метал тощо), а також відволікання уваги від анексованої території Криму;

відмова РФ від будь-яких військових дій на сході України та повернення Криму є в найближчій перспективі малоімовірними. Тільки через 2–3 роки питання щодо повернення Криму буде мати вже низьку ймовірність, а через 3–5 досягне середньої ймовірності вирішення цих питань.

Висновки та перспективи подальших досліджень. В статті проведений аналіз економічних спроможностей РФ та за результатами аналізу методом експертного опитування сформована оцінка ймовірності розв'язання та ведення різних видів воєнних дій на території України. Подальшими дослідженнями за визначеним в статті напрямком є прогнозна оцінка можливих втрат в економічних галузях у разі продовження ескалації збройного конфлікту на сході України та економічної локалізації РФ для усіх країн Європи.

Список використаних джерел

1. *Пріоритети розвитку Збройних Сил України з урахуванням участі у гібридній війні* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents>.
2. *Україна 2014-2015: Долаючи виклики (аналітичні оцінки)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.razumkov.org.ua/upload/Pidsumky_2014_2015_A4_fnl.pdf.
3. *Російська збройна агресія проти України (2014–2015)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/>.
4. *Военно-экономическое обеспечение национальной безопасности России в многополярном мире* [Текст] / Под ред. С.А. Фарамазян // Аналітичні матеріали. – М. : ИМЭМО РАН, 2009. – 92 с.
5. *Официальный сайт Министерства обороны Российской Федерации* / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://info.minfin.ru/fbrash.php>.
6. *Госдума приняла поправки в бюджет на 2015-2017 годы* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://slo.ru/posts/49816>.
7. *Основные направления бюджетной политики в России на 2015-2017 годы* / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165592/.
8. *Активная милитаризация. Структура расходов федерального бюджета 2011-2015 года* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: spydell.livejournal.com/578286.html.
9. *Программная структура расходов федерального бюджета* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://programs.gov.ru/Portal/analytics/structure2015>.
10. *Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий.* – М. : Мир, 1993. – 316 с.

Рецензент: О.Г. Манойло, к.військ.н., доцент, Військова академія (м.Одеса)

ОТНОСИТЕЛЬНО ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ НАЧАЛА И ВЕДЕНИЕ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

О.М. Семененко, В.В. Луханин, А.Г. Водчиць, Ю.Б. Добровольский

В статье проведенный анализ основных экономических показателей развития Российской Федерации и предоставленная оценка вероятности решения и поддержание разных видов военных действий на территории Украины в ближайшей перспективе.

Ключевые слова: военные действия, экономические способности, экспертное опрашивание, статистика

PROBABILITY FOR EVALUATION AND SOLUTION WARFARE IN UKRAINE

O. Semenenko, V. Luhanin, O. Vodchyts, Y. Dobrovolsky

The article analyzes the main economic indicators of the Russian Federation and the estimation of probabilities solution and maintain various types of military operations in Ukraine in the near future.

Keywords: warfare, economic capacity, expert surveys, statistics

УДК 32(477)

А.В. Королюк¹

О. В. Королюк²

¹*Військова академія (м. Одеса), Україна*

²*Одеський державний екологічний університет, Україна*

НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Розглянуто основні напрями національно-патріотичне виховання. Аналізуються прорахунки державної політики у національно-патріотичному вихованні та сфері інформаційної безпеки. Запропоновані підходи щодо забезпечення процесу безперервності національно-патріотичне виховання, як важливої складової безпеки держави.

Ключові слова: національно-патріотичне виховання, державна політика, інформаційні ресурси, національна безпека, громадські організації.

Постановка проблеми

На сучасному етапі розвитку України наша держава переживає досить складні часи, коли існує пряма загроза денаціоналізації, втрати державної незалежності та потрапляння у сферу впливу іншої держави, виникає нагальна необхідність здійснення системних заходів, спрямованих на посилення національно-патріотичного виховання.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Національно - патріотичне виховання завжди проголошувалось однією із найважливіших складових державної політики України. За минулі 24 роки незалежності України в нашій державі було прийнято багато програм, концепцій, дорожніх карт та інших керівних документів, спрямованих на вдосконалення та покращення виховної роботи серед молоді різних вікових груп та населення. Основними з них є:

- Концепція національної системи виховання (1996);
- Концепція національно-патріотичного виховання (2009);
- Концепція Загальнодержавної цільової програми патріотичного виховання громадян на 2013-2017 рр.;
- Концепція громадянської освіти та виховання в Україні (2012);
- Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді(проект, 2015).

Проте не всі з них були повністю реалізовані через зміну векторів розвитку держави і, відповідно, освітньої політики, через різні погляди правлячих еліт на ідеологію і напрями розвитку освіти. На жаль, й до сьогодні українська освіта не мала переконливої і позитивної традиції, досвіду щодо виховання патріотизму в дітей та молоді, у попередні часи боялися взагалі терміну «національний», а «патріотичне виховання» сприймали винятково в етнонародному або неорадянському вимірі.

Постановка задачі та її розв'язання

Метою нашого дослідження є виявлення і аналіз прорахунків державної політики у національно-патріотичному вихованні та сфері інформаційної безпеки. На підставі цього аналізу запропоновані підходи щодо покращення стану національно-патріотичного виховання та забезпечення його безперервності.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

Сучасний стан виховної та просвітницької роботи свідчить, що багато проблем сучасності виникли саме завдяки хибній політиці у сфері національно-патріотичного виховання. Для подолання цих хибних наслідків необхідним є проведення глибокого аналізу як стану національно-патріотичного виховання так і державної політики у сфері культури, інформаційної безпеки у питаннях пов'язаних із мас-медіа.

Виклад основного матеріалу дослідження

Аналіз сучасного стану національно-патріотичного виховання дає нам змогу виділити найбільш гострі проблеми в цій сфері та запропонувати певні шляхи їх подолання.

По-перше, державна політика в сфері національно-патріотичного виховання повинна стати послідовною та реальною, для цього, на нашу думку, необхідними є наступні заходи:

- створення відповідної матеріально-технічної та наукової бази для проведення національно-патріотичного виховання на всіх рівнях;
- сприяння та постійна підтримка з боку держави у проведенні заходів національно-патріотичного виховання спрямованих на прищеплення любові до України та шанування її історії, ці заходи повинні бути постійними та системними, а не раз у 10 років, з нагоди ювілею;
- всебічна популяризація історії України та української мови;
- процес національно-патріотичного виховання повинен стати безперервним, що потребує від держави координації поєднання виховних зусиль усіх ланок національно-патріотичного виховання – родини, дошкільних і позашкільних установ, навчально-виховних закладів, молодіжних об'єднань, мас-медіа, тощо.
- складовою частиною національно-патріотичного виховання, а в часи воєнної загрози – пріоритетною, повинно стати військово-патріотичне виховання, зорієнтоване на формування у молоді особи готовності до захисту Вітчизни, розвиток бажання здобувати військові професії, проходити службу в Збройних Силах України як особливому виді державної служби;
- залучення військово-патріотичних, волонтерських, пошукових та інших зацікавлених громадських організацій до співробітництва з метою національно-патріотичного виховання молоді, популяризації служби у Збройних Силах України та історії українського війська, координація їх зусиль та сприяння у діяльності.

Саме на цей аспект національно-патріотичного виховання, який на нашу думку фактично ігнорується державою, бажалось би звернути більш детальну увагу.

Держава повинна почати використовувати той досвід та той потенціал національно-патріотичного виховання, який вже є в нашій країні. Український народ має високий рівень самоорганізації, яскравим прикладом цього є діяльність волонтерів спрямована на підтримку української армії та допомогу постраждалим від бойових дій. В багатьох містах нашої країни існують громадські організації, військово-патріотичні клуби, просто небайдужі люди, які займаються питаннями національно-патріотичного виховання, мають досвід організації історичних та військово-патріотичних фестивалів, видання україномовних науково-пізнавальних книжок з питань історії України, тощо. Нажаль їхня діяльність невідома широкому загалу населення країни, носить локальний характер та майже не цікавить представників державної влади. Тому на нашу думку державі слід приділити більшу увагу співпраці з цими організаціями, що допоможе значно покращити стан національно-патріотичного виховання в нашій країні. Тим більш, що ми вже маємо яскраві приклади такої діяльності, спрямованої на популяризацію історії України – це наприклад, діяльність проекту «Лікбез. Історичний Фронт».

Ще один аспект національно-патріотичного виховання, який може бути розкритий за допомогою громадських військово-патріотичних об'єднань – використання досвіду минулих війн. Суспільство та наша армія потребують крім всього іншого й якісного культурного та патріотичного навантаження, інформації, що зможе надихнути. Мова йде про історичні паралелі, про боротьбу українців минулих століть, про козацькі війни, про козацький військовий побут, про побут, уніформу та подвиги не тільки козаків, а й вояків часів визвольних змагань – УНР. Нажаль сьогодні фактично відсутня візуалізація, немає або недостатньо спеціалізованих військових та науково-популярних видань. Але ця інформація є вкрай необхідною, донести її можна і через Інтернет, і через друк, і шляхом безпосередніх зустрічей членів руху військово-історичної реконструкції та бійців ЗСУ із розповідями про однострої, та військо України в минулому, його традиції з прив'язкою до сучасних подій у державі. Також складовою частиною такої роботи може стати і робота з молоддю, призовниками та учнями старших класів, заходи, що будуть спрямовані на формування в молоді національно-патріотичного світогляду. Знов таки, в нас вже є приклади такої роботи – демонстрація фільму про події у Холодному Яру у військових підрозділах.

Саме спільні зусилля допоможуть нам як покращити стан національно-патріотичного виховання, так і подолати всі нагальні проблеми.

По-друге, необхідно вдосконалювати також державну політику у сфері культури. Крім загальних заходів спрямованих на підтримку і розвиток української культури, необхідно проводити й такі заходи:

- сприяти збереженню унікальних мовних та культурних традицій кожного регіону України, щоб українська культура й надалі залишалась багатогранною та унікальною, а не обмежувалась вишиванками та «шароваршиною»;

- сприяти інтеграції культур інших народів, що мешкають на території нашої держави, в український культурний простір. Цей процес є необхідним для того щоб людина зберігаючи свою етнічну самовизначеність, відчувала себе громадянином саме України, відстоювала її інтереси. В подальшому це унеможливить будь-які спекуляції на національному питанні;

- держава повинна підтримувати видання книг українською мовою, в першу чергу науково-популярних, присвячених історії України та історії української культури;

- необхідною є й державна підтримка національної кіноіндустрії. Українці заслуговують на якісні фільми та серіали, що висвітлюють героїчні та трагічні моменти історії України, тут також значною є роль діячів кіно, які повинні усвідомлювати свою відповідальність перед глядачем.

По-третє, в сучасних умовах, важливою є чітка політика у питаннях пов'язаних із мас-медіа. Жодним чином ми не закликаємо до скасування свободи слова та інших демократичних свобод, але на нашу думку досить доречними були такі кроки у цьому напрямку :

- активна боротьба із антидержавною пропагандою, звісно ми розуміємо, що це питання потребує значних матеріальних затрат та часу, але вважаємо, що головними принципами цієї боротьби повинні бути повна правдивість та об'єктивність;

- посилити відповідальність представників мас-медіа за достовірність інформації, яку вони надають, в першу чергу це стосується представників інтернет-медіа. Оскільки іноді намагаючись зробити нібито добру справу, вони видають інформацію що близька до «фейків». Ми повинні уникати як панікерства так і повідомлень зразку «Совинформбюро» липня 1941 року «... під містом Енським наша армія знищила 100 танків супротивника, безліч живої сили..., втрати наших військових незначні». Ще раз наголошуємо – тільки правдивість та об'єктивність, неприпустимим є виховування любові до Батьківщини на брехні;

- на представників мас-медіа покладається й велика соціальна відповідальність, саме вони мають можливість безпосередньо фіксувати процес формування новітньої історії України, більш того вони безпосередньо спілкуються з людьми які цю історію творять. Тому завдання представників мас-медіа

та всього суспільства – це збереження всіх фактів сучасної історії, не треба повторювати помилки радянського уряду, який спогади учасників про Велику Вітчизняну війну почав збирати коли цих учасників майже не лишилось. Ми не маємо права нехтувати пам'яттю про наших героїв.

Висновки

Звісно національно-патріотичне виховання має ще багато аспектів та проблем, але вказані у даному дослідженні, на нашу думку, потребують найбільшої уваги та найшвидшого вирішення. А найбільш перспективними кроками у вирішенні проблем національно-патріотичного виховання є ті, що побудовані на тісній взаємодії всіх верств суспільства, громадських і державних організацій.

Перспективи подальших досліджень

В подальшому планується накопичення та систематизація матеріалів з питань національно-патріотичного виховання навчального характеру у співпраці із представниками громадських організацій та подальший аналіз стану національно-патріотичного виховання із урахуванням проведеної роботи з метою покращення його результатів.

Список використаних джерел

1. Концепція національно-патріотичного виховання молоді [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/legislation/other/5397/>.
2. Боднар І.Р. Сучасні реалії інформаційного суспільства: проблеми становлення та перспективи розвитку: монографія [Текст] / І.Р. Боднар. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2013. – 320 с.
3. Почепцов Г.Г. Інформаційна політика : навч. посібник / Г.Г. Почепцов. – К. : Знання, 2006. – 663 с.
4. Веб-сторінка інституту стратегічних досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua>.

Рецензент: І.В.Саєнко, к.політ.н., Військова академія (м.Одеса)

НАЦИОНАЛЬНО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.В. Королюк, А.В. Королюк,

Рассмотрены основные направления национально – патриотического воспитания. Анализируются просчеты государственной политики в национально-патриотическом воспитании и сфере информационной безопасности. Предложенные подходы по обеспечению процесса непрерывности национально-патриотического воспитания, как важной составляющей безопасности государства.

Ключевые слова: национально-патриотическое воспитание, государственная политика, информационные ресурсы, национальная безопасность, общественные организации.

NATIONAL - PATRIOTIC EDUCATION AS AN IMPORTANT COMPONENT OF NATIONAL SECURITY

A. Korolyuk, O. Korolyuk

The main directions of the national - patriotic education are studied. The failures of public policy in the national-patriotic education, and information security are analyzed. The approaches for ensuring the continuity of the national-patriotic education as an important component of national security are proposed.

Keywords: national-patriotic education, public policy, information resources, national security, public organizations.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Бачинський В.В.	5	Лупаленко О.В.	54
Бєлашов. Ю.О.	60	Луханін В.В.	145
Біленко О. І.	60	Мазовська С.В.	133
Бовкун О.П.	39	Максименко Ю.А.	75
Бухал Д.А.	84	Набок В.К.	19
Водчиць О.Г.	145	Оленєв В.М.	39
Гладких І.І.	11	Оленєв М.В.	39
Григор'єв О.П.	19	Пістряк П.В.	60
Давіденко С.В.	27	Полозенко Д.П.	106
Добровольський Ю.Б.	87, 145	Рижов Є.В.	27
Дубов О.В.	123	Семененко О.М.	87, 145
Дубов Я.О.	120	Симоненков В.М.	68
Журавський О.М.	27	Совгар О.М.	27
Зеленюх О.М.	27	Тарасенко О.Д.	112
Зорін В.Ю.	11, 49	Тещук В.Й	103
Капочкін Б.Б.	11	Ткаченко В.В.	32
Капочкіна М.Б.	49	Фелько М.В.	96
Кобзар О.В.	68, 133	Хижняк Ж.О.	5, 96
Ковалішин С.С.	19	Черниш І.А	68
Колесник В.О.	27	Шелейко О.С.	5
Колчін Р.В.	45	Юрченко О.В.	87
Коркін Ю.О.	84	Якутович Б.Л.	68
Королюк А.В.	155	Ярмолюк В.М	96
Королюк О.В.	155		
Кравчук О.І.	87		

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

БАЧИНСЬКИЙ
Вячеслав Васильович

Науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), к.т.н., с.н.с., Військова академія (м. Одеса), Україна

БЕЛАШОВ
Юрій Олексійович

Ад'юнкт кафедри озброєння та стрільби, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

БІЛЕНКО
Олександр Іванович

Докторант кафедри озброєння та спеціальної техніки, кандидат технічних наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

БОВКУН
Олег Петрович

Курсант, факультет підготовки спеціалістів матеріально-технічного забезпечення, Військова академія (м. Одеса), Україна

БУХАЛ
Дмитро Анатолійович

Ад'юнкт, Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна

ВОДЧИЦЬ
Олексій Григорович

Начальник кафедри військової підготовки, кандидат технічних наук, доцент, Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ГРИГОР'ЄВ
Олексій Петрович

Провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку системи матеріально-технічного забезпечення військ (сил)), кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса), Україна

ГЛАДКІХ
Ігор Іванович

Завідувач кафедри гідрографії та морської геодезії, доктор технічних наук, професор, Одеська Державна морська академія, м. Одеса, Україна

ДАВДЕНКО
Сергій Васильович

Викладач кафедри тактики факультету бойового застосування військ, кандидат технічних наук, доцент, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного м. Львів, Україна

ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ
Юзеф Броніславович

Заступник начальника кафедри військової підготовки, к.т.н., доц., Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ДУБОВ
Олег Вікторович

Завідувач кафедри військово-спеціальної підготовки факультету підготовки офіцерів запасу кандидат військових наук, доцент, Військова академія (м. Одеса), Україна

ДУБОВ
Ярослав Олегович

Студент факультету воднотранспортних та шельфових споруд, Національний морський університет, м. Одеса, Україна

ЖУРАВСЬКИЙ
Олег Миколайович

Старший науковий співробітник науково-дослідного відділу екологічного забезпечення військово-морської діяльності, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ЗЕЛЕНЮХ
Олександр Михайлович

Старший викладач кафедри водіння бойових машин та автомобілів факультету бойового застосування військ, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

ЗОРІН
В'ячеслав Юрійович

Начальник управління пошуково-рятувального забезпечення, заступник начальника центру з науково-випробувальної роботи, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

КОБЗАР
Олександр Володимирович

Науковий співробітник, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

КОЛЕСНИК
Владислав Олександрович

Старший науковий співробітник науково-дослідного відділу «Систем управління військами» Наукового центру Сухопутних військ, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

КОРКІН
Олександр Юрійович

Старший помічник начальника науково-організаційного відділення, Військова академія (м. Одеса), Україна

КАПОЧКІН
Борис Борисович

Провідний науковий співробітник НВВ (зразків підводного озброєння та військової техніки) науково-дослідного управління пошуково-рятувального забезпечення, кандидат геологічних наук, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

КАПОЧКІНА
Маргарита Борисівна

Науковий співробітник управління пошуково-рятувального забезпечення науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

КОВАЛІШИН
Сергій Семенович

Начальник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку системи матеріально-технічного забезпечення військ (сил)), Військова академія (м. Одеса), Україна

КОЛЧІН
Руслан Вікторович

Старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку системи матеріально-технічного забезпечення військ (сил)), кандидат технічних наук, Військова академія (м. Одеса), Україна

КОРОЛЮК
Андрій Васильович

Доцент кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, Військова академія (м. Одеса), Україна

КОРОЛЮК
Олександр Васильович

Викладач вищої категорії, методист Одеський коледж комп'ютерних технологій Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

КРАВЧУК
Олег Іванович

Заступник начальника академії з наукової роботи, к.т.н., с.н.с., Військова академія (м. Одеса), Україна

ЛУПАЛЕНКО
Олег Володимирович

Начальник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), Військова академія (м. Одеса), Україна

ЛУХАНІН
Володимир Володимирович

Начальник кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, Військова академія (м. Одеса), Україна

МАЗОВСЬКА
Світлана Володимирівна

Провідний науковий співробітник, кандидат ветеринарних наук, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

МАКСИМЕНКО
Юрій Анатолійович

Викладач кафедри розвідки, Військова академія (м. Одеса), Україна

НАБОК
Владислав Костянтинович

Старший науковий співробітник науково-організаційного відділення, кандидат військових наук, старший науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса), Україна

ОЛЕНЄВ
Володимир Миколайович

Старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), кандидат військових наук, професор, Військова академія (м. Одеса), Україна

ОЛЕНЄВ
Микола Володимирович

Доцент кафедри загально-технічних та фундаментальних дисциплін, кандидат технічних наук, Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса, Україна

ПІСТРЯК
Петро Васильович

Начальник кафедри озброєння та стрільби, кандидат військових наук, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

ПОЛОЗЕНКО
Дмитро Петрович

Старший викладач кафедри теорії та організації фізичної підготовки, Військова академія (м. Одеса), Україна

РИЖОВ
Євген Вікторович

Ад'юнкт штатних науково-організаційного відділу Академії сухопутних військ, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

СОВГАР
Оксана Михайлівна

Науковий співробітник науково-дослідного відділу (модельювання бойових дій) Наукового центру Сухопутних військ, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

СЕМЕНЕНКО
Олег Михайлович

Начальник відділу економічного аналізу заходів будівництва та розвитку Збройних Сил, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Центральний науково-дослідний інститут ЗС України, м. Київ, Україна

СИМОНЕНКОВ
Володимир Миколайович

Старший науковий співробітник, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ТАРАСЕНКО
Оксана Дмитрівна

Викладач кафедри гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, Військова академія (м. Одеса), Україна

ТЕЩУК
Віктор Йосипович

Начальник ангіоневрологічного відділення, к.мед.н., Військово-медичний клінічний центр Південного регіону (м. Одеса), Україна

ТКАЧЕНКО
Василь Володимирович

Начальник науково-дослідного управління екологічного забезпечення військово-морської діяльності, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ФЕЛЬКО
Микола В'ячеславович

Провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), Військова академія (м. Одеса), Україна

ХИЖНЯК
Жанна Олексіївна

Молодший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), Військова академія (м. Одеса), Україна

ЧЕРНИШ
Ігор Анатолійович

Молодший науковий співробітник науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум» м. Одеса, Україна

ЯКУТОВИЧ
Борис Леонідович

Старший науковий співробітник, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ШЕЛЕЙКО
Олена Сергіївна

Науковий співробітник науково-дослідної лабораторії (проблем розвитку та застосування частин і підрозділів високомобільних десантних військ та військової розвідки), Військова академія (м. Одеса), Україна

ЮРЧЕНКО
Олег Васильович

Головний науковий співробітник в/ч А0251, кандидат технічних наук, м. Київ, Україна

ЯКУТОВИЧ
Борис Леонідович

Старший науковий співробітник, науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ЯРМОЛЮК
Вадим Михайлович

Начальник кафедри бойового застосування озброєння та технічних засобів, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса), Україна

Наукове видання

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ВІЙСЬКОВОЇ АКАДЕМІЇ (М. ОДЕСА)**

Випуск 1(3) 2015

Редактори
Технічний редактор
Коректор
Дизайн обкладинки

Попович В.І., Кравчук О.І.
Гончаренко Т.В.
Косенко К.М.
Ушаков О.Є.

Адреса редакції: 65009, м. Одеса, вул. Фонтанська дорога, 10, Військова академія (м. Одеса)

Тел.: (0482) 63-83-64
E-mail: zbirnyk.vaodesa@ukr.net

*Надруковано з готового оригінал-макету
у друкарні Військової академії (м. Одеса)*

Підписано до друку 10.08.2015 р.
Формат 297x420/2. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Авт.арк. – 7,45. Обл.вид.арк. – 7,55. Друк.арк. – 82. Ум.друк.арк. – 18,86.
Замовлення № 166. Наклад 100 прим.

65009, м. Одеса, вул. Фонтанська дорога, 10
Військова академія (м. Одеса)
www.vaodessa.org.ua