

КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК КИЇВСЬКОГО ІНСТИТУТУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ № 2 (7) 2025

Scientific Bulletin of the Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine

Засновник: Київський інститут Національної гвардії України.

Видається з грудня 2022 року. Періодичність: двічі на рік.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу інформації

КВ № 25202-15142 Р від 03.08.2022 р.

Наукове видання внесено до Реєстру суб'єктів у сфері медіа. Ідентифікатор медіа у Реєстрі R30-01116 (рішення Національної ради України з питань телебачення та радіомовлення № 53 від 01.09.2023 р.).

Видання входить до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України зі спеціальностей: К1 – Державна безпека, К6 – Забезпечення військ (сил), D8 – Право (наказ МОН від 20.06.2023 р. № 768); К5 – Військове управління (за видами збройних сил) (наказ МОН від 25.10.2023 р. № 1309).

*Рекомендовано до друку та розміщення у мережі Інтернет
вченою радою КІ НГУ, протокол № 7 від 29.11.2025 р.*

**Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України. Київ : КІ НГУ, 2025.
№ 2 (7). 180 с.**

Проблематика: актуальні питання розвитку складових сектору безпеки і оборони України; службово-бойова діяльність НГУ: безпековий та оборонний аспекти; забезпечення громадської, державної та воєнної безпеки; розвиток спроможностей складових сектору безпеки і оборони України та впровадження передових технологій; нормативно-правове забезпечення й актуальні проблеми діяльності складових сектору безпеки і оборони України.

«Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України» є рецензованим виданням, що підтримує політику відкритого доступу до наукових публікацій.

Електронні копії видання зберігаються у базі даних «Наукова періодика України» Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського <https://surl.li/zjvams>.

Думка редакційної колегії може не збігатися з поглядами авторів матеріалів. За достовірність фактів, цитат, власних назв, посилань на використані джерела та інших відомостей відповідають автори наукових статей. У разі цитування посилання на журнал є обов'язковим.

Контакти редакції: вул. Оборони Києва, 7, м. Київ, 03179, Україна, +380660578940

Вебсайт видання: kingu-visnyk.kyiv.ua, email: visnyk_kingu@ukr.net

KYIV INSTITUTE OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE

S C I E N T I F I C
B U L L E T I N
OF THE KYIV INSTITUTE
OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE
No. 2 (7) 2025

Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України

It was founded by: Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine.

It is published since December 2022. Frequency: twice a year.

Certificate of state registration of the printed media

KB No. 25202-15142 P dated 03.08.2022.

Amendments to the register of media entities – registrants No. 53 dated 09.01.2023 of the National Council of Ukraine on Television and Radio Broadcasting Register ID – R30-01116.

The publication is included in category "B" of the List of Scientific Professional Publications of Ukraine in the following specialties: K1 – State Security, K6 – Provision of Troops (Force), D8 – Law (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 20.06.2023 No. 768); K5 – Military Administration (by types of armed forces) (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 25.10.2023 No. 1309).

*Recommended for publication and posting on the Internet
by the Academic Council of the KI NGU, protocol No. 7 of 29.11.2025.*

**Scientific Bulletin of the Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine. Kyiv : KI NGU, 2025.
No. 2 (7). 180 p.**

Topics: current issues of development of the security and defence sector of Ukraine; service and combat activities of the NGU: security and defence aspects; ensuring public, state and military security; development of capabilities of the security and defence sector of Ukraine and introduction of advanced technologies; regulatory and legal support and current issues of the security and defence sector of Ukraine.

The "Scientific Bulletin of the Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine" is a peer-reviewed publication that supports the policy of open access to scientific publications.

Electronic copies of the Scientific Bulletin are stored in the "Scientific Periodicals of Ukraine" database of the Vernadsky National Library of Ukraine <https://surl.li/zjvams>.

The editorial board's opinion may not coincide with the authors' views of the materials. The authors of scientific articles are responsible for accurate facts, quotations, proper names, references to sources and other information. When quoting, reference to the Scientific Bulletin is mandatory.

Contacts of the editorial board: 7 Oborony Kyieva Str., Kyiv, 03179, Ukraine, +380660578940.

Website: kingu-visnyk.kyiv.ua, email: visnyk_kingu@ukr.net

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Галай Вікторія Олександрівна, доктор юридичних наук, професор, Київський інститут Національної гвардії України (Україна) – *голова редакційної колегії*;

Власюк Валерій Васильович, кандидат військових наук, доцент, Київський інститут Національної гвардії України (Україна) – *заступник голови редакційної колегії*;

Бацамут Володимир Миколайович, доктор військових наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Герасименко Володимир Вікторович, доктор військових наук, Національний університет оборони України (Україна);

Минько Олександр Володимирович, доктор філософії з державної безпеки, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Павлов Дмитрій Вадимович, кандидат військових наук, доцент, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Суконько Сергій Миколайович, доктор філософії з державної безпеки, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Павленко Сергій Олександрович, кандидат військових наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Стародубцев Сергій Олександрович, кандидат військових наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Баулін Дмитро Станіславович, кандидат технічних наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Титаренко Олексій Олексійович, доктор юридичних наук, доцент, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Кобзар Олександр Федорович, доктор юридичних наук, професор, Національна академія внутрішніх справ (Україна);

Комісаров Олександр Геннадійович, доктор юридичних наук, професор, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Тетерятник Ганна Костянтинівна, доктор юридичних наук, професор, Одеський державний університет внутрішніх справ (Україна);

Труба Вячеслав Іванович, доктор юридичних наук, професор, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова (Україна);

Вовк Вікторія Миколаївна, доктор юридичних наук, професор, Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова (Україна);

Лук'янець Дмитро Миколайович, доктор юридичних наук, професор, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Україна);

Полуніна Лілія Валентинівна, кандидат юридичних наук, доцент, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Кривенко Олександр Васильович, кандидат юридичних наук, доцент, заслужений юрист України, ГУ Національної гвардії України (Україна);

Медвідь Михайло Михайлович – доктор економічних наук, професор, Київський інститут Національної гвардії України (Україна);

Морозов Олександр Олександрович, доктор технічних наук, професор, Національний університет оборони України (Україна);

Брітченко Ігор Геннадійович, доктор економічних наук, професор, Університет Національної комісії з питань освіти, Варшава, Польща;

Полачко Йозеф, PhD, ThLic, Міжнародна школа менеджменту у Прешові (Словацька Республіка);

Боруцька Анна, PhD, доктор з цивільного будівництва, транспортування та дослідження безпеки, доцент цивільного будівництва, транспорту та дослідження безпеки, Військовий технологічний університет, Варшава (Польща);

Каровська-Андроновська Біліяна, доктор юридичних наук, професор, Військова академія «Генерал Михайло Апостольський», Скоп'є (Македонія);

Лабарр Фредерік, PhD з військових досліджень, доцент, Королівський військовий коледж Канади, Кінгстон (Канада);

Козіна Андрій, PhD з військових досліджень, доцент, Університет оборони та безпеки імені доктора Франьо Туджмана, Загреб (Хорватія);

Медвідь Юлія Іванівна, кандидат педагогічних наук, старший дослідник, Київський інститут Національної гвардії України (Україна) – *відповідальний секретар редакційної колегії*.

EDITORIAL BOARD

Halai Viktoriia, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine) – *Head of the editorial board*;

Vlasiuk Valerii, Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Batsamut Volodymyr, Doctor of Military Sciences, Professor, National Academy of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Herasyenko Volodymyr, Doctor of Military Sciences, National Defense University of Ukraine (Ukraine);

Mynko Oleksandr, PhD in State Security, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Pavlov Dmytrii, Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Sukonko Serhii, PhD in State Security, National Academy of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Pavlenko Serhii, Candidate of Military Sciences, Associate Professor, National Academy of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Starodubtsev Serhii, Candidate of Military Sciences, Associate Professor, National Academy of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Baulin Dmytro, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Academy of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Tytarenko Oleksii, Doctor of Juridical Sciences, Associate Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Teteriatnyk Hanna, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Odesa State University of Internal Affairs (Ukraine);

Vovk Victoriia, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Leonid Yuzkov Khmelnytsky University of Management and Law (Ukraine);

Lukianets Dmytro, Doctor of Juridical Sciences, Professor, V. N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine);

Truba Viacheslav, Doctor of Juridical Sciences, Professor, I. I. Mechnikov Odesa National University (Ukraine);

Kobzar Oleksandr, Doctor of Juridical Sciences, Professor, National Academy of Internal Affairs of Ukraine (Ukraine);

Komisarov Oleksandr, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Polunina Liliia, Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Medvid Mykhailo, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine);

Morozov Oleksandr, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Defense University of Ukraine (Ukraine);

Kryvenko Oleksandr, Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor, Honored Lawyer of Ukraine, National Guard of Ukraine (Ukraine);

Britchenko Ihor, Doctor of Economic Sciences, Professor, University of the National Commission for Education, Warsaw (Poland);

Polacko Josef, PhD, ThLic, Engineer, VŠMP ISM Slovakia in Presov (Slovak Republic);

Borutska Anna, PhD in Civil Engineering, Transportation and Security Studies, Associate Professor, Military University of Technology, Warsaw (Poland);

Labarre Frédéric, PhD in Military Studies, Associate Professor, Royal Military College of Canada, Kingston (Canada);

Karovska-Andonovska Biljana, Doctor of Juridical Sciences, Professor, Military Academy "General Mykhailo Apostolsky", Skopje (Macedonia);

Kozina Andrii, PhD in Military Studies, Associate Professor, Dr. Franjo Tuđman University of Defence and Security, Zagreb (Croatia);

Medvid Yuliia, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine (Ukraine) – *Executive secretary*.

ЗМІСТ

АБРАМОВ Сергій, ТИТАРЕНКО Олексій ВИКОРИСТАННЯ РОЗМІРНИХ І БЕЗРОЗМІРНИХ КОМПЛЕКСІВ, ЩО ОПИСУЮТЬ ВИБУХ	7
АРЧАКОВА Олександра РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЕВОЛЮЦІЮ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	16
ВЄДЕНЄВ Дмитро ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА НАУКОВО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ КІБЕРНЕТИЧНОГО ПРОТИБОРСТВА ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ (ПЕРША ЧВЕРТЬ ХХІ СТ.)	28
ГАЛАЙ Вікторія, ВАУЛІН Олександр ДЕРЖАВНА АНТИКОРУПЦІЙНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ АГРЕСІЇ	41
ГУТЧЕНКО Катерина, КОЗАЧУК В'ячеслав, ГУТЧЕНКО Андрій МЕТОД ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ МЕДИКО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	49
ІВАНЕЦЬ Григорій, ГОРСЛИШЕВ Станіслав, ІВАНЕЦЬ Михайло ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЕФЕКТИВНОЇ ПОВЕРХНІ РОЗСПОВАННЯ ЛІНЗОВИХ ІМІТАТОРІВ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ ДЛЯ РІЗНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ	58
КОСТРИЦЯ Сергій, МОСКАЛЬОВ Геннадій, ХРИПКО Іван РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОГО УКРИТТЯ У НЕСТІЙКИХ ҐРУНТАХ ДЛЯ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СИЛ ОБОРОНИ ВІД ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА	70
КУВАКІН Сергій ПРОБЛЕМИ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ УЧАСТІ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ У ВИКОНАННІ ЗАХОДІВ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ ЯК ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ	79
КУРАШКЕВИЧ Андрій, ТУШКО Дмитро АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ СПРОМОЖНОСТЕЙ ОКРЕМИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОХОРОНИ КОРДОНІВ КРАЇН-ЧЛЕНІВ ТА КРАЇН-ПАРТНЕРІВ НАТО	88
ЛИСИЧКІНА Ірина, ЛИСИЧКІНА Ольга КОЛЕКТИВНА СВІДОМІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ЗНАЧЕННЯ СПІЛЬНОЇ БАЗИ ЗНАТЬ І КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ	95
ЛИХОЛЬОТ Олександр, ГОЛОВЧЕНКО Олег, ДЕМ'ЯНЮК Андрій МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ЗОСЕРЕДЖЕНОГО ВОГНЕВОГО УДАРУ ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ ОБ'ЄДНОАНОЇ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ У СУЧАСНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ	105
МАРЧЕНКО Максим ПОНЯТТЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО СТАТУСУ ОПЕРАТОРІВ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ	125
ПОЛЯКОВ Вадим, ЛЕГЕНЧУК Сергій ОБОРОННИЙ БІЙ У СУЧАСНИХ УМОВАХ: УРОКИ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ	132
РОМАШКО Олег ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ	141
ТКАЧЕНКО Олександр, ЗОЛОТАРЬОВА Наталія ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЗМІН У ПОЛІТИЦІ ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАГРОЗ У СФЕРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	149
ХАЦІЮК Олександр, ПУРНАК Віктор, ВОЛЯНСЬКИЙ Володимир ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ.....	159
ШЕВЧУК Владислав МЕТОДИКА РОБОТИ ШТАБУ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	170

CONTENTS

ABRAMOV Serhii, TYTARENKO Oleksii USE OF DIMENSIONAL AND DIMENSIONALLESS COMPLEXES TO DESCRIBE AN EXPLOSION	7
ARCHAKOVA Oleksandra DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND THEIR IMPACT ON THE EVOLUTION OF MILITARY UNMANNED AVIATION	16
VIEDIENIEIEV Dmytro ORGANIZATIONAL-FUNCTIONAL AND SCIENTIFIC-CONCEPTUAL FEATURES OF CYBERNETIC COMBAT SYSTEMS OF THE LEADING COUNTRIES OF THE WORLD (FIRST QUARTER OF THE 21ST CENTURY)	28
HALAI Viktoriia, VAULIN Oleksandr STATE ANTI-CORRUPTION POLICY OF UKRAINE AS AN ELEMENT OF ENSURING NATIONAL SECURITY UNDER CONDITIONS OF HYBRID AGGRESSION	41
HUTCHENKO Kateryna, KOZACHUK Viacheslav, HUTCHENKO Andrii METHOD OF PLANNING MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL REHABILITATION MEASURES FOR MILITARY PERSONNEL	49
IVANETS Hryhorii, HORIELYSHEV Stanislav, IVANETS Mykhailo DEFINING THE FREQUENCY DEPENDENCIES OF THE RADAR CROSS SECTION OF LENS SIMULATORS OF AIR TARGETS FOR VARIOUS DIELECTRIC MATERIALS	58
KOSTRYTSIA Serhii, MOSKALOV Hennadii, KHRYPKO Ivan DEVELOPMENT OF A MOBILE SHELTER DESIGN IN UNSTABLE SOILS FOR PROTECTION OF DEFENSE FORCES PERSONNEL FROM ENEMY'S MEANS OF ATTACK	70
KUVAKIN Serhii PROBLEMS OF REGULATORY REGULATION OF THE PARTICIPATION OF NGU UNITS IN THE IMPLEMENTATION OF MEASURES OF THE LEGAL REGIME OF MARTIAL STATE AS THE BASIS OF ENSURING STATE SECURITY	79
KURASHKEVYCH Andrii, TUSHKO Dmytro ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE IN CAPABILITY-BASED OPERATIONAL PLANNING OF BORDER SECURITY UNITS OF NATO MEMBER AND PARTNER COUNTRIES	88
LYSYCHKINA Iryna, LYSYCHKINA Olha COLLECTIVE CONSCIOUSNESS OF MILITARY PERSONNEL: THE SIGNIFICANCE OF COMMON KNOWLEDGE BASE AND CULTURAL HERITAGE	95
LYKHOLOT Oleksandr, HOLOVCHENKO Oleh, DEMIANIUK Andrii, METHODOLOGY FOR PLANNING CONCENTRATED FIRE STRIKES WHEN PLANNING JOINT FIRE SUPPORT IN MODERN ARMED CONFLICTS	105
MARCHENKO Maksym CONCEPT AND FEATURES OF THE LEGAL STATUS OF MINE ACTION OPERATORS IN UKRAINE	125
POLIAKOV Vadym, LEHENCHUK Serhii DEFENSIVE COMBAT IN MODERN CONDITIONS: LESSONS FROM THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR	132
ROMASHKO Oleh WAYS TO ENHANCE THE SECURITY OF MILITARY ACTIVITIES UNDER THE LEGAL REGIME OF MARTIAL LAW	97
TKACHENKO Oleksandr, ZOLOTAROVA Nataliia PROSPECTIVE DIRECTIONS OF CHANGE IN STATE POLICY IN THE CONTEXT OF TRANSFORMATION OF THREATS IN THE FIELD OF NATIONAL SECURITY	141
KHATSAIUK Oleksandr, PURNAK Viktor, VOLIANSKYI Volodymyr FORMING CRITICAL THINKING IN FUTURE OFFICERS OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECT	149
SHEVCHUK VLADYSLAV METHODOLOGY OF THE BORDER DEPARTMENT HEADQUARTERS REGARDING THE APPLICATION OF STATE BORDER GUARD UNITS USING SIMULATION	170



АБРАМОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

кандидат технічних наук, доцент,
старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
з підготовки військ,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-0675-4850>



ТИТАРЕНКО ОЛЕКСІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

доктор юридичних наук, доцент,
начальник науково-дослідної лабораторії
з підготовки військ,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-3271-9402>

**ВИКОРИСТАННЯ РОЗМІРНИХ І БЕЗРОЗМІРНИХ КОМПЛЕКСІВ,
ЩО ОПИСУЮТЬ ВИБУХ**

Досліджено процеси розроблення та верифікації системи розмірних і безрозмірних комплексів, які адекватно описують фізику електричного вибуху провідників у широкому діапазоні режимів, уможливаючи прогнозне масштабування і керування процесом.

В умовах, коли параметри джерела і геометрія провідника можуть змінюватись у широких межах, процес електричного вибуху провідників є гнучким технічним інструментом. Розглянуто вплив основних параметрів джерела живлення – ємності конденсаторної батареї (C), індуктивності розрядного контуру (L) і початкової напруги (U_0), – а також геометрії провідника на кінетику енергетичних перетворень під час електричного вибуху провідників. Показано, що зміна цих параметрів дає змогу варіювати швидкість виділення енергії, часову еволюцію струму й напруги, температуру та об'єм плазми, що безпосередньо визначає інтенсивність механічних (ударна хвиля, тиск) і електрооптичних (світіння, спектр випромінювання) ефектів. Для кожної групи визначено фізичний зміст, межі застосовності та її вплив на пік надлишкового тиску, тривалість позитивної фази, імпульс, а також характеристики випромінювання й розмірно-енергетичний розподіл частинок у випадку синтезу наноматеріалів.

Методологія поєднує аналітичні розрахунки, масштабоване експериментальне дослідження серій розрядів із варіюванням C , L , U_0 , геометрії провідника і властивостей середовища. Очікуваними результатами є універсальні емпіричні та напіваавтоматизовані кореляції, що дають змогу керувати характеристиками електричного вибуху провідників для конкретних застосувань: імпульсне джерело світла з контрольованим спектром і тривалістю, керований генератор ударних хвиль для дослідницьких і промислових потреб, адаптивні переривники імпульсних струмів.

Отримані результати можливо використовувати для розроблення імпульсних джерел світла з контрольованим спектром, генераторів ударних хвиль і адаптивних комутаційних систем у високовольтній техніці, а також для розроблення установки з виявлення й розмінування водних логістичних маршрутів для підрозділів оперативного призначення Національної гвардії України в умовах виконання бойових завдань.

Ключові слова: вибух; параметр; установка; струм; вплив; провідник.

Постановка проблеми. Можливість зміни характеристик електричного вибуху провідників (ЕВП) у широкому діапазоні за рахунок регулювання електротехнічних параметрів джерела, зміни геометрії провідника або

властивостей навколишнього середовища робить його легко налаштовуваним інструментом, що суттєво розширює спектр його застосування [1, 2, 3]. Зміна ємності конденсаторної батареї, індуктивності розрядного контуру L або

початкової напруги U_0 може істотно змінити як швидкість виділення енергії у процесі вибуху, так і кількість енергії, що виділяється під час ЕВП. Це дає змогу використовувати провідник, що вибухає, як імпульсне джерело світла, джерело ударних хвиль (УХ), переривник імпульсних струмів, інструмент для отримання наноматеріалів із можливістю регулювати розміри частинок [4] і т. ін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У такому випадку актуалізується завдання знаходження параметрів дроту та контуру для реалізації конкретного технологічного впливу. Про класифікацію вибуху та інструментарій для визначення необхідних параметрів ідеться у статті [5]. У праці [6] вперше здійснено класифікацію різних типів ЕВП за низкою різних характеристик. Питання щодо параметрів і комплексів, які найповніше можуть охарактеризувати результати експериментів із вибуху, порушувалися й у більш ранніх працях. Так, у [7] під час дослідження електричних та оптичних характеристик вибуху провідників до моменту вибуху будувалися залежності від щільності струму об'ємної щільності енергії W/V для провідників із різних матеріалів (у більш пізніх роботах використовувалася щільність енергії W/m). У цих працях уперше було запропоновано використовувати ще одну змінну величину – так званий інтеграл дії:

$$S_i = \int_0^t I^2 dt, \quad (1)$$

де I – струм у каналі розряду.

Такі підходи до класифікації та аналізу результатів активно використовуються й сьогодні [8, 9].

Використовується також іще один підхід до проблеми, який засновано на застосуванні методів розмірності й подібності до дослідження ЕВП [10]. У працях окремих науковців показано, що ідентичні осцилограми, які характеризуються однаковою фазою спаду, її глибиною та величиною вторинного імпульсу струму розряду, можуть бути отримані у різних поєднаннях параметрів провідника, що вибухає. Наявність ідентичних електричних характеристик дало змогу припустити існування подоби явища. Проаналізувавши масив експериментальних даних і фізичних процесів, що відбуваються на різних стадіях вибуху, ці дослідники отримали деякі безрозмірні комплекси – критерії подібності, за збереження яких незмінними електричні характеристики вибуху для цих стадій збігалися. Перевагами такого підходу є явний аналітичний вид

одержаних виразів і можливість на їх основі передбачати вид електричних характеристик під час ЕВП у різних режимах.

Мета дослідження – з'ясувати питання щодо того, як співвідносяться між собою два підходи, засновані на аналізі розмірних і безрозмірних комплексів, що описують вибух, а також наскільки можна їх використовувати для передбачення параметрів течій, які виникають під час електричного вибуху і, особливо, ударних хвиль.

Виклад основного матеріалу. Для визначення впливу різних факторів і параметрів електровибуху, як вихідних (струм, напруга, довжина провідника тощо), так і комплексних (запасена енергія, критерії подібності тощо), на амплітуду ударної хвилі (УХ), що генерується вибухом, скористаємося широко відомими експериментальними даними, наведеними в [10], для аналізу впливу зміни безрозмірних критеріїв подібності до електричних характеристик ЕВП. Окрім комбінації параметрів розрядного контуру і набору величин, що характеризують властивості матеріалу провідника, отримані у цій праці критерії охоплюють також геометричні параметри провідників. Так, критерій Π_2 містить діаметр провідника d_w :

$$\Pi_2 = \frac{1}{S^2 \gamma_0 \sigma_0 (\lambda_m + \lambda_b)} \cdot \frac{c^{3/2} U_0^2}{L^{1/2}}, \quad (2)$$

а критерій Π_3 – його довжину l_w :

$$\Pi_3 = \frac{A l^2}{U_0^2 \sqrt{LC}}. \quad (3)$$

Тут γ_0 – щільність, σ_0 – питома електропровідність, λ_m та λ_b – питомі теплоти плавлення й випаровування матеріалу провідника. Вони характеризують індивідуальні властивості металу провідника. У (2) S – площа перерізу провідника, $S = \pi d^2/4$, у (3) $A = 10^4$ (В²·с)/м² – іскрова постійна, яка не залежить від матеріалу провідника.

Для демонстрації впливу зміни цих параметрів на характер вибуху в [10] наведено безрозмірні осцилограми струму під час електричного вибуху мідних провідників, що ілюструють зміну фази різкого спаду струму при варіюванні Π_2 за рахунок зміни діаметра провідника d_w (Π_3 і довжина провідника залишаються l_w незмінними). Із наведених осцилограм струму випливає, що зі збільшенням діаметра провідника, що вибухає, перший максимум струму збільшується так само, як і час до вибуху. При цьому початкові ділянки зростання струму збігаються зі струмом короткого замикання і між собою. Ілюструючи вплив зміни Π_3 (змінюється l_w ,

d_w не змінюється) на характер вибуху, подається ще одне сімейство осцилограм струму. На фазу вибуху зміна довжини провідника впливає слабо. Третє сімейство осцилограм наводиться для доведення наявності подібності електричних характеристик вибуху в різних режимах при збереженні рівності одночасно і P_2 , і P_3 . При цьому практично всі розмірні параметри, які характеризують режим вибуху, можуть змінюватися досить суттєво.

Основні електричні параметри і параметри провідників, що вибухають, для цих трьох випадків подано у табл. 1. У групі I під номерами від 1 до 3 наводяться значення параметрів при постійних P_3 та l_w , у групі II під номерами від 4 до 9 – при незмінних P_2 та d_w . Група параметрів, позначених у табл. 1 як III (номери від 10 до 13), відповідає тій ситуації, коли приведені криві струму розряду подібні (оскільки практично збігаються) для різних режимів, у яких збігаються P_2 і P_3 .

У таблиці 1 U_0 – початкова напруга на конденсаторній батареї, C – ємність конденсаторної батареї, L – індуктивність розрядного ланцюга, $I_{\max} = U_0/\sqrt{L/C}$ – максимальний струм, l_w , d_w – довжина та діаметр провідника, W_0/m – відношення запасеної енергії до маси провідника, P_2 та P_3 – критерії подібності.

Математична модель, що описує течії, які виникають під час підводного електровибуху (ПЕВ), містить цілу низку співвідношень, що описують складний нелінійний процес руйнування провідника під дією великих імпульсів струму, процес джоулевого нагріву і розширення плазми каналу розряду і т. ін., систему рівнянь гіперболічного типу для опису поведінки газодинамічних параметрів у просторі включно. Такі системи рівнянь не підлягають аналітичним рішенням, тому задача розв'язувалася чисельними методами. Для математичного опису ЕВП використовувалася запропонована у [11] тепла модель вибуху. Адіабатичний нагрів провідника у моделі опису системою рівнянь із безрозмірними змінними:

$$\begin{cases} i'' + R_0 C \omega (i r)' + i = 0; \\ \theta' = \left(I_m^2 R_0 / c_p m_w T_c \omega \right) i^2 r, \\ r = (1 - \theta)^{-n}, \end{cases} \quad (4)$$

який містить рівняння розрядного RLC-ланцюга (R – опір, Ом), рівняння теплового балансу, а також рівняння зв'язку опору провідника з температурою. Тут $i = I/I_{\max}$,

I – розрядний струм у ланцюгу; $r = R/R_0$; $\theta = T/T_c$, U_0 – початкова напруга; R_0 – опір при вихідній температурі T_0 , °С; T_c – критична температура; c_p – теплоємність [c_p] = Дж/(кг·К); m_w – маса провідника [m_w] = кг. Штрихом позначена похідна по $\tau = \omega t$ (t – час, $\omega = (LC)^{-1/2}$). Із системи (4) нескладно виключити температуру. Об'єднуючи друге і третє рівняння системи, можна записати $\theta = (I_m^2 R_0 / c_p m_w T_c \omega) i^2 (1 - \theta)^{-n}$. Проінтегрувавши останнє при нульових початкових умовах ($\tau = 0$, $\theta(0) = \theta_0$), отримаємо залежність опору від інтеграла дії S_i у вигляді [12]:

$$r = \left(1 - P_2 \int_0^\tau i^2 d\tau \right)^{-\frac{n}{n+1}}, \quad (5)$$

де $n \approx 3,5$ – показник степеня. Спільне розв'язання струмового рівняння системи (4) і співвідношення (5) дає залежність опору провідника і струму будь-якій фазі вибуху провідника. Початкові умови для розв'язання системи (4):

$$r(0) = 1, i(0) = 0, \theta(0) = \theta_0. \quad (6)$$

Для «індивідуалізації» перебігу рідини необхідно пов'язати розв'язання задачі про вибух провідника із задачею про течії шляхом визначення умов на контактний розрив. Використовуємо рівняння, що описує переміщення поверхні провідника при тепловому розширенні. Радіальне теплове розширення провідника лінійно залежить від температури $a = a_0(1 + \alpha T)$, тому швидкість розширення (при $\alpha = \text{const}$, де α – лінійний коефіцієнт теплового розширення, a – радіус провідника) дорівнюватиме:

$$a' = P_a i^2 r, \quad (7)$$

де $P_a = \alpha I_m^2 R_0 / c_p m_w \omega$. Тут використовували баланс енергії із системи (4) для виключення температури. Розв'язання системи (4) у модифікованому за допомогою (7) вигляді та за наявності (6) дає закон теплового розширення провідника, необхідний для деталізації течії під час підводного електровибуху провідників.

Плазмова (дугова) стадія підводного електровибуху може бути описана у межах моделі, розробленої у [13]. Баланс енергії для каналу розряду у цьому разі записується так:

$$(\gamma_a - 1)^{-1} (\tilde{P} F)' + \tilde{P} F' = 2 P_1 i^2 r / \pi, \quad (8)$$

де P , F , i , r – безрозмірні тиск, переріз, струм і опір каналу розряду, відповідно:

$$F = S/S_{ef}, \tilde{P} = P/P_{ef}, S = \pi a^2; S_{ef} = \pi U_0^2 (C/\omega^2 \gamma_0 l)^{1/2}; P_{ef} = \gamma_0 S_{ef} \omega^2 / 2\pi.$$

Таблиця 1 – Основні електричні параметри і параметри підривних провідників

		$U_0,$ 10^3 В	$C,$ 10^{-6} Ф	$L,$ 10^{-6} Г	$I_{\text{max}},$ 10^3 А	$l_w,$ 10^{-3} А	$d_w,$ 10^{-3} м	$W_0/m,$ 10^6 Дж/м	$\Pi_2, 10^{-1}$	$\Pi_3, 10^{-2}$	Π_2/Π_3
I	1	14	99,0	3	80,4	100	0,40	86,46	36,10	2,960	122,00
	2	»	»	»	»	»	0,50	55,33	14,80	»	50,00
	3	»	»	»	»	»	0,68	29,92	4,33	»	14,60
II	4	»	»	10	44,0	20	0,50	276,70	8,10	0,065	10^3
	5	»	»	»	»	40	»	138,30	»	0,259	312,00
	6	»	»	»	»	100	»	55,33	»	1,620	50,00
	7	»	»	»	»	140	»	39,52	»	3,180	25,50
	8	»	»	»	»	180	»	30,74	»	5,250	15,40
	9	»	»	»	»	260	»	21,28	»	11,000	7,39
III	10	40	3,0	2,26	46,1	116	0,30	32,78	5,66	3,230	17,50
	11	18	34,6	2,53	66,6	100	0,51	30,73	5,08	3,300	15,40
	12	14	99,0	3,00	80,4	100	0,66	31,76	4,87	2,960	16,50
	13	8	48,0	10,60	17,0	67	0,33	30,02	4,57	3,110	14,70

Для визначення електричного опору каналу розряду використовується встановлене співвідношення [10]:

$$r = \frac{Al(\gamma_a - 1)}{R_0 P_{ef} S_{ef}} (\tilde{P}) F^{-1}. \quad (9)$$

Рівняння (8) і (9) разом зі струмовим рівнянням (4) утворюють систему рівнянь для визначення граничних умов, що використовуються для розв'язання крайової задачі. Початкові умови вибираються «природні» – радіус каналу розряду, поле тисків і швидкостей у розрахунковій області відомі на момент «перемикання» провідник – канал розряду.

Система нестационарних рівнянь газової динаміки з однією просторовою змінною у диференційній формі (у змінних Ейлера) має такий вигляд [14]:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial t}(x^v \gamma) + \frac{\partial}{\partial x}(x^v \gamma u) = 0; \\ \frac{\partial}{\partial t}(x^v \gamma u) + \frac{\partial}{\partial x}(x^v (p + \gamma u^2)) = v x^{v-1} p; \\ \frac{\partial}{\partial t} \left[x^v \gamma \left(\varepsilon + \frac{u^2}{2} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial x} \left[x^v \lambda u \left(\varepsilon + \frac{u^2}{2} \right) \right] = 0, \end{cases} \quad (10)$$

де x, t – Ейлерові координати; γ – щільність; ε – питома внутрішня енергія газу; p – тиск; показник $v = 0$ у разі плоскої, $v = 1$ у разі циліндричної, $v = 2$ – сферичної симетрії течії.

Течії, що виникають під час ПЕВП, як правило, мають циліндричну симетрію, тому надалі вважатимемо, що $v = 1$. Для однозначного опису течії система (10) доповнюється рівнянням стану рідини у формі Тейта:

$$P = G \left(\frac{\gamma}{\gamma_0} \right)^x - B, \quad (11)$$

де G, χ, B – константи. Початкові умови системи (10) мали вигляд $P(0, x) = P_\infty, u(0, x) = 0, a_0 < x < x_b$, де x_b – радіус циліндра (розрахункової області). На поверхні провідника (каналу) і межі розрахункової області ставилися граничні умови непротікання. Провідник розташовувався співвісно зі жорсткою циліндричною оболонкою діаметром 11 мм.

Розв'язання системи (4) здійснювалося за формулою корекції для одновимірного випадку у поєднанні з методом Рунге-Кутта з використанням на кожному кроці прямих ітерацій. Інтегрування рівнянь системи на малому часовому інтервалі Δt проводилося за штучними формулами корекції, отриманими з інтерполяційних співвідношень. Ураховуючи дещо Δt , для інтегрування функцій використовувалася формула трапецій, створення функцій інтегрувалося за штучними формулами.

Система рівнянь (10), (11) із початковими і граничними умовами зазвичай розв'язувалася за різницевим методом С. К. Годунова [14]. Тестування моделі проводилося шляхом порівняння результатів розрахунку з експериментальними даними [15].

Деякі результати розрахунку вибуху провідників у воді за зазначеними у табл. 1 параметрами контуру та провідника подано у табл. 2. Нумерація рядків і груп параметрів відповідає нумерації у табл. 1. Наприклад, у

рядку 1 наведено результати розрахунку ПЕВ із параметрами, зазначеними у табл. 1, рядок 1. Тут P_a – тиск на стінці у момент приходу ударної хвилі, N_{\max} – максимальна потужність, N_{\max}/l_w – максимальна потужність на одиницю довжини каналу, I_{ex} – значення струму під час вибуху, I_{ex}/I_{\max} – відносне (наведене) значення струму у момент вибуху, S_i – інтеграл дії, t_{ex} – час вибуху, $t_{ex}/\pi\sqrt{LC}$ – наведений час вибуху, W_{ex} – енергія, що виділилась у провіднику на момент вибуху, W_{ex}/m – відношення енергії, що виділилась у провіднику на момент вибуху, до маси провідника.

Зіставляючи результати розрахунку вибуху провідників у воді (див. табл. 2) з вихідними електричними параметрами й параметрами вибухових провідників (див. табл. 1), можна відзначити їх відповідність у деяких випадках і цілковиту невідповідність – в інших. Розглянемо насамперед, як це проявляється для окремих груп параметрів.

Група I. За незмінних параметрів контуру та критерію Π_3 (що відповідає за дугову стадію розряду [10]) зменшуємо критерій Π_2 за рахунок зростання діаметра провідника. При цьому також зменшуються W_0/m та Π_2/Π_3 . Тиск P_a зростає, як і решта вимірюваних параметрів, наведених у табл. 2. Можна було б зробити висновок про те, що першопричиною цього є збільшення діаметра провідника, якби не припустити, що зміна параметрів, зафіксованих у цьому досліді, може дати інші результати.

Група II. Тут ми збільшуємо Π_3 за рахунок збільшення довжини провідника, всі інші параметри зафіксовано. Знову синхронно зменшуються W_0/m та Π_2/Π_3 . Тиск загалом за групою параметрів зі збільшенням довжини провідників падає. Випадає із загального тренду лише режим № 8. Звертає на себе увагу той факт, що зі збільшенням довжини провідника у 13 разів тиск зменшується не більше ніж на 16 %. Максимальна потужність зі збільшенням довжини провідника зростає, а потужність на одиницю довжини провідника загалом трохи знижується. Усі інші вимірювані параметри або незначно зростають, або залишаються незмінними. Слід також зауважити, що в цій групі подано провідник (7), геометричні параметри якого збігаються з № 2 (група I), а з електричних параметрів

відрізняється лише значення індуктивності контуру. Розрахунковий тиск для провідника з першої групи ($L = 3 \cdot 10^{-6} \Gamma$) значно більше, ніж провідника з другої групи ($L = 10^{-5} \Gamma$), що дає змогу зробити висновок про вплив тимчасового фактора на величину тиску під час ПЕВ.

Група III. Це група параметрів, за яких струмові характеристики ПЕВ подібні при великій різниці геометричних параметрів провідників і параметрів контуру [10]. Можна також зауважити про великий розкид у поведінці тиску – від № 10 до № 12 зростання (до 35 %), і суттєво менше (у 1,6 ÷ 2,5 разу) значення для № 13. До того ж значення N_{\max} для цих параметрів близькі, а N_{\max}/l_w значно менше саме для № 13. Для цього ж самого режиму найбільший у групі час вибуху і найменше значення енергії, що виділилась у провіднику на момент вибуху. Можливо, такі особливості вибуху пов'язані з тим, що в зазначеному режимі початкова напруга мінімальна, а відносно великі ємність та індуктивність. Одночасно діють кілька факторів. Так чи інакше, але неможливість виділити у III групі основний фактор або групу факторів, відповідальних за такий характер поведінки розрахункового тиску в разі зміни всіх параметрів, свідчить про те, що характер поведінки є дійсно багатофакторним і пов'язати всі ці фактори разом поки неможливо.

Загалом із наведених у табл. 1 розрахункових параметрів і тих, що вимірюються, відносно добре корелюють зі значенням тиску на стінці камери значення N_{\max} , N_{\max}/l_w , критеріїв Π_2 , Π_3 , їх відношення Π_2/Π_3 та W_0/m . Для попередніх оцінок характеристик вибуху ці параметри застосовуються давно, водночас, як зазначалося, деякі з них є критеріями подібності. Питання виникає лише стосовно правомірності використання цих цілей відношення W_0/m . Нам відомо [16], що з оптимальних режимів електровибуху відношення $(W_0/m)_{opt}$ залежить від властивостей металу провідника, тобто є інваріантним щодо параметрів розрядного контуру і розмірів провідників:

$$\left(W_0/m\right)_{opt} = \sqrt{10^2 A} \cdot \left[\frac{\sigma_0 \cdot (\lambda_m + \lambda_b)}{8\pi^2 \gamma_0}\right]^{1/2}. \quad (12)$$

Таблиця 2 – Результати розрахунку вибуху провідників у воді

		$P_a, 10^9$ Па	$N_{max}, 10^9$ Вт	$N_{max}/l_w, 10^9$ Вт/м	$I_{ex}, 10^3$ А	I_{ex}/I_{max}	$S_i, 10^3$ А ² с	$t_{ex}, 10^{-6}$ с	$\frac{t_{ex}}{\pi \sqrt{LC}}$	$W_{ex},$ Дж	$W_{ex}/m, 10^6$ Дж/кг
I	1	0,260	5,89	58,9	40,00	0,498	6,05	9,89	0,183	672	5,990
	2	0,298	6,29	62,9	52,60	0,654	14,80	13,50	0,250	1047	5,969
	3	0,339	6,13	61,3	71,30	0,886	50,50	21,70	0,400	1945	5,997
II	4	0,240	0,57	28,4	35,70	0,810	14,80	30,20	0,305	210	5,995
	5	0,237	1,16	28,9	35,40	0,804	14,80	30,30	0,306	421	6,015
	6	0,227	2,54	25,4	34,50	0,784	14,80	30,60	0,310	1050	5,989
	7	0,221	3,80	27,1	33,93	0,770	14,80	30,90	0,312	1479	6,026
	8	0,225	4,45	24,7	33,40	0,758	14,80	31,10	0,315	1898	6,012
	9	0,202	5,90	22,7	38,10	0,729	14,80	31,60	0,320	2737	6,003
III	10	0,218	10,30	88,6	38,60	0,838	1,91	2,94	0,359	438	5,979
	11	0,301	6,98	69,8	57,00	0,857	16,00	11,00	0,375	1095	6,004
	12	0,337	6,27	62,7	69,70	0,867	44,80	20,60	0,381	1835	6,008
	13	0,133	7,70	11,5	14,90	0,867	28,00	27,70	0,392	307	6,008

Розглянемо вираз для експериментально певних критеріїв подібності до електричних характеристик вибуху провідників (2). Якщо взяти відношення другого критерію подібності до Π_2 (2), що характеризує безпосередньо фазу вибуху, до Π_3 (3), що стосується дугової стадії розряду, то нескладно отримати вираз:

$$\frac{\Pi_2}{\Pi_3} = \frac{4}{A} \left(\frac{W_0}{m}\right)^2 \cdot \frac{\gamma_0}{\sigma_0(\lambda_m + \lambda_b)}. \quad (13)$$

Використовуючи вираз (12), маємо:

$$\frac{W_0}{m} = \frac{\pi\sqrt{2}}{10} \left(\frac{W_0}{m}\right)_{opt} \left(\frac{\Pi_2}{\Pi_3}\right)^{\frac{1}{2}}. \quad (14)$$

Залежність W_0/m для довільного режиму вибуху провідника містить відношення критеріїв подібності та постійну для цього металу величину $(W_0/m)_{opt}$. Із виразу (13) випливає, що відношення запасеної енергії до маси провідника для будь-якого режиму ПЕВ, незважаючи на те, що це розмірна величина, може розглядатись як критерій подібності електричних характеристик вибуху провідника, оскільки охоплює відношення відомих критеріїв та величину $(W_0/m)_{opt}$, що залежить тільки від властивостей матеріалу провідника.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Розглянуто різні підходи до класифікації видів електричного вибуху провідників у рідині, а також до їх застосування. Показано, що для опису електричних характеристик вибуху ці підходи приблизно рівнозначні. Застосування підходу з використанням критеріїв подібності для передбачення характеру вибуху, на нашу думку, технологічніше, оскільки вони записані в явному

аналітичному виді. Оцінювання показало, що підхід до класифікації з використанням питомої енергії також виправданий. Підтверджено, що відношення W_0/m так само є критерієм подібності, записаним у розмірному вигляді. Для питомої запасеної енергії у довільному режимі отримано аналітичний вираз, вигляд якого підтверджує гіпотезу про те, що воно також є критерієм подібності. Досліджено характер впливу різних факторів на газодинаміку вибуху. Для окремих випадків встановлено параметри, вплив яких на амплітуду хвилі тиску найбільш істотний.

Застосування розглянутих підходів до передбачення газодинамічних характеристик вибуху має обмежений характер. Результати показали, що це можливо в окремих випадках, коли з фіксацією всіх інших параметрів змінюється якийсь один. Загалом припускаємо, що істотний вплив на газодинамічні характеристики вибуху може позначитися на тих параметрах, зміна яких значним чином змінює електричні характеристики.

Отримані результати можуть бути використані у подальших розробленнях із дистанційного розмінування у підрозділах оперативного призначення Національної гвардії України в умовах виконання бойових завдань.

Перелік джерел посилання

1. Баранов М. І. Розрахункова оцінка основних фізико-технічних характеристик плазми у локальній зоні повітряного електричного вибуху металевого провідника під впливом великого імпульсного струму. *Вісник Національного технічного університету «ХПИ»*. Харків, 2017. № 38 (1260). С. 5–9.

2. Баранов М. І. Наближений розрахунок активного опору плазмового каналу іскрового розряду у високовольтному сильноточному повітряному комутаторі атмосферного тиску. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Техніка та електрофізика високих напруг. Харків, 2017. № 15 (1237). С. 5–11.

3. Хайнацький С. А. До питання класифікації електричного вибуху провідників у рідині. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Техніка та електрофізика високих напруг. Харків, 2017. № 15 (1237). С. 92–97.

4. Бакларь В. Ю., Кускова Н. І., Челпанов Д. І. Фазові траєкторії вуглецю у процесі високоенергетичних режимів електровибуху графітового провідника. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Техніка та електрофізика високих напруг. Харків, 2016. № 36 (1208). С. 5–9.

5. Баранов М. І. Спрощена математична модель електричного вибуху провідників під впливом великих імпульсних струмів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Електротехніка і електромеханіка. Харків, 2003. № 3. С. 59–64.

6. Хайнацький С. А. Дослідження оптимального режиму електричного вибуху провідників у воді та повітрі. *Електронна обробка матеріалів*. 2009. № 5. С. 57–64.

7. Baranov M. I., Koliushko G. M., Kravchenko V. I., Nedzel'skii O. S., and Dnyshchenko V. N. A current generator of the artificial lightning for full-scale tests of engineering objects. *Instruments and Experimental Techniques*. 2008. No. 3 (51). P. 401–405. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0020441208030123>.

8. Баранов М. І., Буряковський С. Г. Електротехнічне обладнання для генерування і вимірювання повного імпульсного струму штучної блискавки в умовах високовольтної електрофізичної лабораторії. *Електротехніка і електромеханіка*. 2024. № 3. С. 55–65. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2024.3.08>.

9. Khainatskiy, S. A. Investigations on optimal mode of electric explosion of conductors in water and air. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2009. Vol. 45. No 5. P. 397–403.

10. Кривицький Є. В. Динаміка електровибуху в рідині. Київ : Наукова думка, 1986. 206 с.

11. Кривицький Є. В. Хайнацький С. А. Про механізм електричного вибуху провідників. *Технічна електродинаміка*. 1982. № 4. С. 22–28.

12. Хайнацький С. А. Дослідження залежності опору провідника, що вибухає, від

«інтеграла дії» в різних моделях електровибуху. *Фізичні основи електричного вибуху*. Київ : Наукова думка, 1983. С. 65–73.

13. Федорович О. А., Войтенко Л. М. Про коефіцієнти розпаду неідеальної плазми імпульсних розрядів у воді при концентраціях електронів $2 \cdot 10^{20} \geq n_e \geq 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$. *Питання атомної науки і техніки. Плазменна електроніка і нові методи прискорення*. 2008. № 4. (6). С. 288–293.

14. Федорович О. А., Войтенко Л. М. Експериментальні дослідження коефіцієнта розпаду неідеальної плазми імпульсних розрядів у воді. *Український фізичний журнал*. 2008. № 5. С. 451–457.

15. Бескаравайний Н. М., Поздєєв В. А. Хвильові задачі щодо розширення порожнини в рідині з урахуванням кінечності переміщення меж. *Фізико-хімічні процеси при високовольтному розряді рідини*. Київ : Наукова думка, 1980. С. 88–97.

16. Царенко П. І., Ризун А. Р., Жирнов М. В., Іванов В. В. Гідродинаміка і теплофізичні характеристики потужних підводних іскрових розрядів. Київ : Наукова думка, 1984. 148 с.

References

1. Baranov M. I. (2017). *Rozrakhunkova otsinka osnovnykh fizyko-tekhnichnykh harakterystyk plazmy v lokalnii zoni povitrianoho elektrychnoho vybukhu metalevoho provodnika pid vplyvom velykoho impulsnoho strumu* [Estimated evaluation of the main physical and technical characteristics of plasma in the local zone of air electric explosion of a metallic conductor under a large pulsed current]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI"*. Kharkiv, vol. 38 (1260), pp. 5–9 [in Ukrainian].

2. Baranov M. I. (2017). *Pryblyznyi rozrakhunok aktyvnoho oporu plazmennoho kanala iskrovoho rozriada u vysokovoltnomu sylnotochnomu povitrianom kommutatori atmosfernoho tysku* [Approximate calculation of the active resistance of the plasma channel of a spark discharge in a high-voltage high-current air switch at atmospheric pressure]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI"*. Seriya: tekhnika ta elektrofizyka vysokikh napruh. Kharkiv, vol. 15 (1237), pp. 5–11 [in Ukrainian].

3. Khainatskiy S. A. (2017). *Do pytannia pro klasyfikatsiiu elektrychnoho vybukhu providnykiv u ridyni* [On the classification of electrical explosion of conductors in liquid]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI"*. Seriya:

tehnika ta elektrofizyka vysokokh napruh. Kharkiv, vol. 15 (1237), pp. 92–97 [in Ukrainian].

4. Baklar V. Yu., Kuskova N. I., Chelpanov D. I. (2016). *Fazovi traektorii vuhletsiu u protsesi vysokoenerhetychnykh rezhymiv elektrovybukhu hrafitovoho providnyka* [Phase trajectories of carbon in the process of high-energy modes of electric explosion of a graphite conductor]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". Seriya: tekhnika ta elektrofizyka vysokokh napruh*. Kharkiv, vol. 36 (1208), pp. 5–9 [in Ukrainian].

5. Baranov M. I. (2003). *Sproshchena matematychna model elektrychnoho vybukhu providnykiv pid vplyvom velykykh impulsnykh strumiv* [Simplified mathematical model of the electric explosion of conductors under the influence of large pulsed currents]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". Seriya: elektrotehnika i elektromekhanika*. Kharkiv, vol. 3, pp. 59–64 [in Ukrainian].

6. Khainatskyi S. A. (2009). *Doslidzhennia optimalnoho rezhymu elektrychnoho vybukhu providnykiv u vodi i povitri* [Studies of the optimal mode of electric explosion of conductors in water and air]. *Elektronna obrobka materialiv*, no. 5, pp. 57–64 [in Ukrainian].

7. Baranov, M. I., Koliushko, G. M., Kravchenko, V. I., Nedzel'skii, O. S., & Dnyshchenko, V. N. (2008). A current generator of the artificial lightning for full-scale tests of engineering objects. *Instruments and Experimental Techniques*, no. 3 (51), pp. 401–405. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0020441208030123> [in English].

8. Baranov M. I., Buriakovskiy S. H. (2024). *Elektrotekhnichne obladnannia dlia heneruvannia i vymiriuvannia povnoho impulsnoho strumu shtuchoi blyskavky v umovah vysokovoltnoi elektrofizychnoi laboratorii* [Electrical engineering equipment for generating and measuring of complete pulse current of artificial lightning in the conditions of high-voltage electrophysics laboratory]. *Elektrotehnika i elektromekhanika*, no. 3, pp. 55–65. DOI: <https://doi.org/10.20998/2074-272X.2024.3.08> [in Ukrainian].

9. Khainatskiy, S. A. (2009). Investigations on optimal mode of electric explosion of conductors in water and air. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*, no. 45 (5), pp. 397–403 [in English].

10. Kryvytskyi Ye. V. (1986). *Dynamika elektrovybukhu v ridyni* [Dynamics of electric explosion in liquid]. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].

11. Kryvytskyi Ye. V., Khainatskyi S. A. (1982). *Pro mekhanizm elektrychnoho vybukhu providnykiv* [On the mechanism of electric explosion of conductors]. *Tekhnichna elektrodynamika*, no. 4, pp. 22–28 [in Ukrainian].

12. Khainatskyi S. A. (1983). *Doslidzhennia zalezhnosti oporu providnyka, shcho vybukhaie, vid "intehrala dii" v riznykh modeliakh elektrovybukhu*. [Investigation of the dependence of the resistance of an exploding conductor on the "action integral" in various models of electric explosion]. *Fizychni osnovy elektrychnoho vybukhu*. Kyiv : Naukova dumka, pp. 65–73 [in Ukrainian].

13. Fedorovych O. A., Voitenko L. M. (2008). *Pro koeffitsiienty rozpadu neidealnoi plazmy impulsnykh rozriadiv u vodi pry kontsentratsiiakh elektroniv $2 \times 10^{20} \geq Ne \geq 2 \times 10^{17} \text{ sm}^{-3}$* [On the decay coefficients of non-ideal plasma of pulsed discharges in water at electron concentrations $2 \times 10^{20} \geq Ne \geq 2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$]. *Pytannia atomnoi nauky i tekhniky. Seriya: plazmenna elektronika i novi metody pryskorennia*, no. 4, pp. 288–293 [in Ukrainian].

14. Fedorovych O. A., Voitenko L. M. (2008). *Eksperymentalni doslidzhennia koefitsiienta rozpadu neidealnoi plazmy impulsnykh rozriadiv u vodi* [Experimental studies of the decay coefficient of non-ideal plasma of pulsed discharges in water]. *Ukrainskyi fizychnyi zhurnal*, no. 5, pp. 451–457 [in Ukrainian].

15. Beskaravainyi N. M., Pozdieiev V. A. (1980). *Khvylovi zadachi pro rozshyrennia porozhnyny v ridyni z urakhuvanniam kinechnosti peremishchennia mezh* [Wave problems on the expansion of a cavity in a liquid considering the finiteness of boundary displacements]. *Fizyko-mekhanichni protsessy pry vysokovoltnomu rozriadi u ridyni*. Kyiv : Naukova dumka, pp. 88–97 [in Ukrainian].

16. Tsarenko P. I., Rizun A. R., Zhyrnov M. V., Ivanov V. V. (1984). *Hidrodynamika i teplofizychni kharakterystyky potuzhnykh pidvodnykh iskrovykh rozriadiv* [Hydrodynamics and thermophysical characteristics of powerful underwater spark discharges]. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 17.09.2025

Прорецензовано / Revised: 30.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 06.10.2025

ABRAMOV SERHII

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Senior Researcher of the Research Laboratory for Training Troops,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0675-4850>*

TYTARENKO OLEKSII

*Doctor of Juridical Sciences, Associate Professor,
Head of the Research Laboratory for Training Troops,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3271-9402>*

USE OF DIMENSIONAL AND DIMENSIONALLESS COMPLEXES TO DESCRIBE AN EXPLOSION

The paper considers the development and verification of a system of dimensional and dimensionless complexes that adequately describe the physics of electrical conductor explosions (ECEs) in a wide range of modes, providing the possibility of predictive scaling and process control. In conditions where the source parameters (capacitance of the capacitor bank C , inductance of the discharge circuit L , initial voltage U_0) and conductor geometry can vary widely, the ECEs process acts as a flexible technical tool. The influence of the main parameters of the power source – capacitor bank capacity (C), discharge circuit inductance (L) and initial voltage (U_0) – as well as the geometry of the conductor on the kinetics of energy transformations during ECEs is considered. It is shown that changing these parameters allows varying the rate of energy release, the temporal evolution of current and voltage, the temperature and volume of plasma, which directly determines the intensity of mechanical (shock wave, pressure) and electro-optical (luminescence, radiation spectrum) effects. For each group, the physical content, limits of applicability, and its effect on the peak excess pressure, duration of the positive phase, impulse, as well as the radiation characteristics and dimensional-energy distribution of particles in the case of nanomaterial synthesis are determined. The methodology combines analytical calculations, scaled experimental studies of discharge series with variations in C , L , U_0 , conductor geometry, and medium properties. The expected results are universal empirical and semi-automated correlations that will allow controlling the characteristics of the ECEs for specific applications: a pulsed light source with a controlled spectrum and duration, a controlled shock wave generator for research and industrial needs, and adaptive pulse current interrupters. The results obtained can be used to develop pulsed light sources with a controlled spectrum, shock wave generators and adaptive switching systems in high-voltage technology, as well as in the development of a device for detecting and clearing mines on water logistics routes for operational units of the National Guard of Ukraine in the conditions of performing combat missions.

Keywords: explosion; parameter; installation; current; impact; conductor.



АРЧАКОВА ОЛЕКСАНДРА ВІКТОРІВНА
кандидат технічних наук, доцент кафедри тактики,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0009-0000-2260-4751>

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЕВОЛЮЦІЮ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Здійснено комплексний системний аналіз взаємозв'язку між розвитком інформаційних технологій і трансформацією військової безпілотної авіації. Показано, що сучасні бойові дії, зокрема повномасштабна агресія проти України, засвідчили перехід безпілотних літальних апаратів від допоміжного засобу до провідного інструменту для розвідки, коригування вогню, проведення ударних операцій тощо.

Розкрито ключову роль інформаційних технологій у сучасній війні, визначено і проаналізовано критичні технології, які надають стратегічну й тактичну перевагу.

Дослідженням охоплено історичну еволюцію безпілотних літальних апаратів і деталізовано синергетичний вплив на їхній функціонал п'яти ключових ІТ-інновацій: штучний інтелект, сенсорна фузія, хмарні й периферійні обчислення, інтернет речей, мережеві архітектури роїв.

Використано (на теоретичному рівні) такі методи досліджень, як аналіз наукової літератури, системний та порівняльний аналіз.

Ключові слова: *безпілотної авіація; БПЛА; дрони; штучний інтелект; сенсорна фузія; хмарні й периферійні обчислення; інтернет речей; мережеві архітектури роїв.*

Постановка проблеми. Тактика ведення бойових дій у сучасних військових операціях, особливо під час повномасштабної агресії проти України, зазнала докорінних змін: безпілотної авіація стала відігравати провідну роль як незамінний інструмент для розвідки, коригування вогню, ударних операцій та здобуття інформаційної переваги [1]. Визнання критичної ролі безпілотної авіації на полі бою зумовило створення Сил безпілотних систем як окремого роду військ у структурі Збройних Сил України [2].

Слід зауважити, що розвиток безпілотної авіації військового призначення базується на поєднанні сучасних технологічних рішень і бойового досвіду. Проте наразі бракує комплексного розуміння щодо того, які новітні технології впливають на якість та ефективність застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) і забезпечують їхню перевагу під час виконання бойових завдань.

Сформульована проблема потребує дослідження, яке має ідентифікувати, проаналізувати і структурувати механізми

впливу кожної технології, аби визначити, яким чином ці технологічні рішення забезпечують нові бойові можливості безпілотної авіації і трансформують роль людини-оператора у сучасному збройному конфлікті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роль БПЛА в сучасних військових конфліктах досліджується такими українськими науковцями, як Ю. Ф. Кучеренко, М. В. Науменко, М. Ю. Кузнецова, В. А. Лупандін, Г. В. Мегельбей, О. Й. Мацько, Т. Л. Куртсеїтов, П. О. Міроненко [4, 5]. Автори розглядають безпілотну літальну авіацію як елемент повітряної компоненти, аналізують роль БПЛА в сучасних військових конфліктах, наголошуючи на їх значенні для завоювання й утримання інформаційної переваги у мережецентричних операціях. У зазначених наукових дослідженнях окреслюється майбутній напрям розвитку безпілотної авіації, проте питання щодо технологічних передумов розвитку БПЛА, їх наслідків і викликів науковцями не розглядаються.

Деякі аспекти технічного розвитку та його результати висвітлено у працях В. П. Горбуліна і С. П. Мосова [6, 7, 8]. Автори акцентують на тому, що трансформація БПЛА є багатовимірним процесом, який охоплює не лише технічні аспекти, а й глибокі етичні, правові й доктринальні зміни, що так само потребують постійного дослідження. Однак питання комплексного й системного аналізу взаємозв'язку між сучасними інформаційними технологіями і їхнім синергетичним впливом на еволюцію військових БПЛА не розкрито.

Еволюцію та вплив безпілотних літальних апаратів у сучасних збройних конфліктах досліджує І. О. Тонконог [9]. Він простежує зростання застосування БПЛА із середини 2000-х років дотепер, зокрема актуальний досвід їх застосування у російсько-українській війні, де БПЛА продемонстрували здатність впливати на хід бойових дій. Однак автор не заглиблюється у конкретні ІТ-інновації, їхні архітектури, результати та інші аспекти інтеграції передових ІТ у військові БПЛА.

Деякі сучасні інформаційні технології проаналізовано іноземними дослідниками [10, 11], проте не надано комплексного аналізу інших ключових інформаційних технологій. Крім того, головний фокус досліджень зосереджено на загальних принципах інформаційних технологій, а не на специфічних військових викликах і їх вирішенні.

Отже, на сьогодні питання спільного розвитку інформаційних технологій і безпілотної авіації військового призначення цілком не розкрито й потребує подальшого дослідження.

Наукова новизна здійсненого дослідження полягає у розробленні базової архітектури взаємозв'язку сучасних технологічних рішень і функціоналу безпілотних літальних апаратів військового призначення, яка поєднує сучасні інформаційні технології з огляду на специфіку безпілотної авіації військового призначення. Це дає змогу оптимізувати розподіл наявних обчислювальних, фінансових та людських ресурсів.

Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації ресурсів у розвитку перспективних безпілотних систем, а також для навчання військових фахівців (інженерів та операторів БПЛА).

Мета статті – надати комплексний огляд сучасного стану й перспектив розвитку безпілотної авіації військового призначення під

впливом інформаційних технологій, а також систематизувати і проаналізувати ключові інформаційні технології та їх трансформаційний вплив на функціонал військових безпілотних літальних апаратів.

Виклад основного матеріалу. Ідея використання безпілотних літальних апаратів у військових цілях виникла на початку ХХ ст. Перші прототипи, такі собі «літаючі торпеди» часів Першої світової війни (наприклад, Kettering Bug, розроблений у США), були спробою створити дистанційно керовані літальні апарати-снаряди [12]. Їхня надійність і точність були низькими, проте вони заклали підґрунтя для подальших розробок концепції «безпілотного літака», здатного досягати цілі без прямої участі пілота.

Під час Другої світової війни Німеччина активно застосовувала крилаті ракети V-1, які за своєю сутністю були ранніми БПЛА-снарядами, призначеними для ударів по цілях без пілота [13]. Союзники також експериментували з радіокерованими літаками-мішенями (наприклад, американський Target Drone OQ-2 Radioplane) для тренування протиповітряної оборони [14]. Це був важливий крок у становленні технологій дистанційного керування та автопілотування.

Значний поштовх до розвитку військових БПЛА дала В'єтнамська війна. США широко використовували розвідувальні БПЛА, зокрема Ryan AQM-34 Firebee, для збирання розвідувальної інформації над територією противника, насиченою системами ППО [15]. Ці апарати давали змогу отримувати критично важливі дані про позиції ворога, його пересування та інфраструктуру, водночас зменшуючи втрати серед льотного складу.

У Війні Судного дня (1973 р., Ізраїль) ізраїльські військові активно використовували розвідувальні БПЛА, такі як Firebee та Tadiran Mastiff, для моніторингу єгипетських і сирійських позицій. В операції «Артзав 19» (1982 р., Ліван) дрони також відігравали важливу роль у наданні розвідувальної інформації в умовах високої загрози від систем ППО, зменшуючи ризики для пілотованої авіації. Зокрема йдеться про застосування дронів для виявлення і придушення ворожих зенітно-ракетних комплексів, що довело стратегічну перевагу, яку давали безпілотні системи у розвідувальних операціях і для прориву протиповітряної оборони [16].

Доктрина «нуль смертей» (zero-attrition doctrine), яка формувалась у 1970-х роках, додатково стимулювала розроблення і впровадження безпілотних систем, оскільки вони уможлилювали виконання завдань без загрози для життя військовослужбовців, і це стало ключовим аргументом для їх подальшого розвитку. Зазначений період також характеризували технологічні прориви у сфері авіоники, систем керування та навігації. З'явилися більш досконалі системи автопілотування, що давали змогу БПЛА виконувати складніші маневри і місії з більшою точністю. Розроблення та інтеграція інерційних навігаційних систем і перших систем GPS (хоч і в обмеженому доступі) значно підвищили автономність і точність польотів [17].

Наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. відбувся бурхливий розвиток технологій, який посприяв і розвитку безпілотної авіації та їх інтеграції у широкий спектр військових операцій, якісно змінивши їхнє призначення.

Під час операції «Буря в пустелі» (війна у Перській затоці, 1990–1991 рр.) БПЛА Військово-морських сил США RQ-2 Pioneer активно використовувалися для розвідки, спостереження та цілевказання, зокрема для виявлення іракських артилерійських позицій і коригування вогню. Вони передавали зображення та відео у реальному часі, забезпечуючи командуванню високу ситуаційну обізнаність на полі бою [18].

У ході операції «Свобода Іраку» (2003 р.) розвідувальний БПЛА Predator і його модернізовані ударні версії було широко задіяно для розвідки, спостереження за пересуванням іракських військ, цілевказання для пілотованої авіації і навіть для прямих ударів по об'єктах противника. Здатність цих БПЛА працювати в умовах постійного моніторингу значно підвищувала ефективність наземних операцій і давала змогу швидше досягати поставлених цілей [19].

Найбільш революційним кроком стало розроблення й масове застосування ударних БПЛА. Після терактів 11 вересня 2001 р. США почали активно використовувати MQ-1 Predator, модернізувавши його для несення озброєння, а пізніше – MQ-9 Reaper для боротьби з тероризмом.

Ударні БПЛА, оснащені ракетами «повітря-земля» (наприклад AGM-114 Hellfire), стали головним інструментом для завдання високоточних, «хірургічних» ударів по лідерах і

бойовиках терористичних угруповань в Афганістані, Пакистані, Ємені та Сомалі. Такі операції уможливили завдання ударів по цілях, мінімізуючи ризики для власного персоналу і зменшуючи побічні втрати серед цивільного населення [20], що змінило саму концепцію «дальньої» війни та антитерористичних операцій.

Військова агресія росії проти України відкрила нову сторінку в історії війн, де безпілотники завдяки масовому застосуванню відіграють вирішальну роль. Від вузькоспеціалізованих ударів вони перейшли до виконання численних тактичних і стратегічних завдань. Так, використання українськими силами безпеки й оборони сучасних БПЛА суттєво змінило хід російсько-української війни [21].

Стрімкий розвиток інформаційних технологій став рушійною силою еволюції військових БПЛА, які інтегрувались у тактику ведення війни та безпекові заходи, забезпечуючи обмін розвідувальними даними у реальному часі. Тож сучасний етап розвитку безпілотників відзначається швидкою інтеграцією передових цифрових рішень і розширенням їхніх бойових можливостей, що дає змогу говорити про справжню «безпілотну революцію» у військовій сфері. Етапи розвитку безпілотної авіації військового призначення наведено у табл. 1.

Розглянемо деякі сучасні технології, що вплинули на трансформацію безпілотної авіації військового призначення: штучний інтелект (ШІ), хмарні й периферійні обчислення, інтернет речей (IoT), сенсорна фузія, мережеві архітектури роїв дронів.

Штучний інтелект. Визначальним елементом у трансформації військових БПЛА є штучний інтелект, що надає їм безпрецедентні можливості автономності та ефективності [22]. Завдяки ШІ дрони набувають здатності виконувати складні місії без прямого людського нагляду, значно змінюючи динаміку бойових дій.

У розвідці й цілевказанні штучний інтелект застосовується для аналізу зображень, маркування цілей і оброблення відеопотоків у режимі реального часу. Інтегрований машинний зір у безпілотниках дає змогу ідентифікувати об'єкти і класифікувати їх як ворожі, істотно підвищуючи ситуаційну обізнаність. Сучасні БПЛА, зокрема український Shark, обладнано функціями автоматичного супроводу вибраних цілей і самостійного визначення їхніх координат із забезпеченням високої точності для артилерійського цілевказання.

Таблиця 1 – Етапи розвитку безпілотної авіації військового призначення

Етап еволюції	Період часу	Ключові особливості	Основні функції БПЛА	Приклади застосування БПЛА
Ранні концепції	Початок ХХ ст. – 1960-ті роки	Низька надійність, обмежена точність, експериментальний характер	Цілі-мішені, прототипи дистанційно керованих снарядів	Kettering Bug, V-1, Target Drone OQ-2 Radioplane
Епоха Холодної війни та В'єтнамської війни	1960–1980-ті роки	Зростання значення розвідки без ризику для пілота; вдосконалення керування	Розвідка, спостереження	Ryan AQM-34 Firebee, Tadiran Mastiff (Війна Судного дня, 1973)
Поява ударних БПЛА	1990-ті – 2000-ні роки	Інтеграція БПЛА у широкий спектр операцій; поява ударних можливостей	Розвідка, спостереження, цілевказання, прямі удари	RQ-2 Pioneer («Буря в пустелі», 1990–1991), MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper (Афганістан, Ірак)
Сучасні інформаційні технології	2010-ті роки – наш час	Високий ступінь автономії, масовість, промислова інтеграція ІТ	Розвідка, ударні операції, логістика, РЕБ-протидія, ройові атаки	Bayraktar TB2, Акінци (Сирія, Лівія, Карабах), Leleka-100, Punisher, R18, Баба Яга, PD-2 та Raybird-3 (Україна, 2022–2025)

Однією з ключових можливостей, що забезпечує штучний інтелект, є автономне виконання польоту. Завдяки алгоритмам ШІ безпілотики здатні діяти самостійно, зменшуючи потребу у постійному контролі з боку оператора. Такі апарати, використовуючи дані з бортових сенсорів, у реальному часі аналізують обстановку, пристосовуються до змін середовища й ефективно обходять перешкоди, підвищуючи безпечність і результативність польотних завдань.

Вирішальне значення має штучний інтелект і в ройових місіях, адже саме він забезпечує здатність дронів функціонувати як узгоджена система, координуючи дії для реалізації складних операцій. У мережі поширено відео, що демонструє, як Третя штурмова бригада на Харківщині провела безпрецедентну операцію із захоплення ворожих укріплень виключно силами дронів і наземних роботизованих платформ, без участі піхоти і без втрат [23]. Цей приклад яскраво доводить, що рішення на основі ШІ докорінно трансформують тактику сучасної війни і зміцнюють оборону.

Характерним прикладом застосування ШІ у військових БПЛА є дрон STM Kargu-2 (Туреччина). Цей квадрокоптерний дрон продемонстрував розширену автономію,

здатність працювати у роях, без GPS і використовувати розпізнавання обличчя й алгоритми машинного навчання для ідентифікації та ураження цілей. Його було використано у Лівії в 2020 р., що стало одним із перших випадків автономного наведення у бою [24].

Варто також згадати БПЛА MQ-9 Reaper (США), оснащений модулем Agile Condor і здатний самостійно навігувати, виявляти наземні відхилення й коригувати траєкторію польоту відповідно до поточного розуміння ситуації. Проте згідно з Директивою Міністерства оборони США (DoD Directive 3000.09) про автономію в системах озброєнь ухвалення рішень щодо застосування летальної сили потребує людського нагляду.

Ізраїльськими науковцями створено розробку з використанням ШІ – баражуючі боеприпаси Nagru і Nagor, здатні цілком автономно виявляти й уражати радіолокаційні системи, діючи за принципом дронів-камікадзе. Їх застосовували, зокрема, під час загострення бойових дій у Нагірному Карабаху в 2020 р.

Такий динамічний розвиток штучного інтелекту у безпілотної авіації військового призначення зумовлює значну трансформацію ролі людини-оператора. Сьогодні ШІ дає змогу дронам працювати автономно, зменшуючи

потребу у постійному людському втручанні. Роль оператора еволюціонує від безпосереднього пілотування та управління у реальному часі до нагляду, стратегічного планування місій та управління у виняткових ситуаціях.

Хмарні й периферійні обчислення. Сутність інформаційної технології «хмарні й периферійні обчислення» полягає у локальному обробленні даних – якомога ближче до точки їхнього виникнення, а не у центральній хмарі. Цей підхід уможливорює автономний аналіз інформації безпосередньо на пристроях (як-от інтелектуальні камери чи дрони), уникаючи потреби надсилати весь потік даних на віддалене оброблення. Завдяки цьому система працює швидше, стабільніше й ефективніше, оскільки зменшується залежність від інтернет-з'єднання.

Застосування технології хмарних і периферійних обчислень розширює обчислювальні можливості безпілотних літальних апаратів військового призначення, долаючи їхні фізичні обмеження й забезпечуючи швидке оброблення даних, що критично важливо для ефективності тактичних операцій.

Хмарні обчислення передбачають швидкий доступ до віддалених обчислювальних ресурсів через Інтернет. Їх використання у безпілотній авіації дає змогу розширити можливості безпілотних літальних апаратів, компенсуючи їхню обмежену вбудовану потужність і розміри. Упровадження тактичних хмарних рішень сприяє зростанню оперативної ефективності та поліпшує ситуаційну обізнаність командира.

Сутність периферійних обчислень полягає у децентралізації традиційної хмари: дані обробляються і зберігаються локально, а не на віддалених серверах. Це досягається шляхом розміщення обчислювальних потужностей максимально близько до кінцевих користувачів і пристроїв. У військових операціях таке оброблення даних у реальному часі становить критичну можливість, яка забезпечує командирам необхідну перевагу для швидкого й ефективного прийняття рішень.

Сучасні військові БПЛА можуть генерувати доволі великий обсяг даних (терабайти даних за один політ). ШІ-рішення у поєднанні з хмарними й периферійними обчисленнями дають змогу аналізувати великі масиви даних у реальному часі, сприяючи поліпшенню ситуаційної обізнаності, плануванню місій,

генерації сценаріїв розвитку бойових операцій, а також прогнозуванню дій противника.

Новітні безпілотні апарати, до яких належить MQ-9B SkyGuardian, використовують убудовані можливості штучного інтелекту для оброблення даних безпосередньо на борту. Як наслідок вони можуть функціонувати цілком автономно – від розпізнавання цілей і навігації у складних умовах до оперативної зміни завдань місії без команд із землі [25].

Незважаючи на значні переваги, інтеграція хмарних і периферійних обчислень у безпілотній авіації постає перед низкою викликів: обмеження щодо пропускну здатності у бойових умовах, забезпечення фізичної безпеки мережевої інфраструктури. Їх подолання потребує оптимального балансу між централізацією (хмара) і децентралізацією (периферія) для забезпечення максимальної ефективності і стійкості.

Інтернет речей. Така концепція мережі об'єднує фізичні об'єкти («речі»), які мають убудовані датчики, програмне забезпечення, і засоби зв'язку. Просто кажучи, це мережа, де безпілотні літальні апарати – від невеликих розвідувальних дронів до великих стратегічних платформ – підключено до Інтернету або єдиної мережі, що дає їм змогу збирати й обмінюватися даними, а також взаємодіяти між собою чи з операторами.

Інтернет речей розширює коло можливостей військових БПЛА, перетворюючи їх на взаємопов'язані «літаючі вузли» збирання даних і їх обміну, що критично важливо в умовах сучасної війни.

Можливості IoT щодо взаємодії і мережевого обміну даними для розвитку безпілотних авіаційних систем є визначальними. У контексті БПЛА ця технологія забезпечує збирання даних із датчиків і їх моніторинг у реальному часі, кардинально поліпшуючи ситуаційну обізнаність. Охоплення моніторингом усіх сфер (повітря, земля, вода) безпосередньо сприяє зростанню точності військових операцій і зменшенню загроз для особового складу.

Для забезпечення розширеної ситуаційної обізнаності і створення спільної оперативної картини IoT-дрони для ефективного оброблення інформації здатні взаємодіяти з іншими компонентами IoT, включно зі хмарними платформами, аналітичними системами та рішеннями на основі штучного

інтелекту. Завдяки технологіям IoT системи набувають здатності до цілком автоматизованої та своєчасної нейтралізації загроз, забезпечуючи водночас високий ступінь точності під час ураження об'єктів.

Головними викликами для інтернету речей у військових БПЛА є безпека, надійність, сумісність, енергоспоживання та обмеження мережі. Збільшення кількості пристроїв, відкритих для загальнодоступної мережі, підвищує ризики ідентифікації та кібербезпеки. Крім того, централізовані хмарні підходи, де необроблені дані передаються у хмару для аналізу, у тактичних умовах через часові й ресурсні обмеження є нежиттєздатними.

Інтеграція інтернету речей перетворює військові БПЛА з індивідуальних, дистанційно керованих засобів на інтегральні, взаємопов'язані вузли у величезній системі «Інтернет військових речей». Вони стають збирачами й передавачами даних у реальному часі, відтворюючи єдину картину поля бою. Це відповідає парадигмі мережево-центричної війни, де безперешкодний обмін інформацією між усіма елементами військової операції підвищує загальну бойову потужність, коли повітряні, наземні й морські засоби (інші пристрої IoT включно) безперешкодно обмінюються даними.

Сенсорна фузія. Це процес об'єднання (інтеграції) даних, отриманих від кількох різних сенсорів чи джерел, для створення єдиної, більш повної, точної та надійної картини навколишнього середовища або стану системи, ніж та, яку можливо отримати від кожного окремого сенсора. Головна мета сенсорної фузії – використати сильні сторони кожного сенсора і компенсувати його слабкості.

Так, в автономному БПЛА можуть використовуватися:

- камера, яка надає деталізовану інформацію про колір, текстури, дорожні знаки, але погано працює в умовах туману або темряви;
- лазерний далекомір, який створює точну 3D-карту об'єктів і відстаней, але чутливий до снігу й дощу;

– радар, який надає дані про швидкість і відстань, добре працює у погану погоду, але має низьку роздільну здатність;

– інерціальний вимірювальний блок, що вимірює куту швидкість, прискорення та орієнтацію, але його точність із часом накопичує похибки (дрейф).

Поєднання даних від таких різних пристроїв створює такі можливості:

– підвищення точності отриманої інформації: отримання достовірнішої оцінки параметрів (наприклад, точне положення об'єкта);

– забезпечення стійкості (резервування) отримання даних: якщо один сенсор вийде з ладу (наприклад, камера засліплена сонцем), то система продовжуватиме працювати на основі даних від інших сенсорів (радара й лазерного далекоміра);

– розширення охоплення джерел інформації: отримання інформації, якої не може надати жодний окремий сенсор (наприклад, поєднати 3D-точки лазерного далекоміра з кольоровими даними камери).

Сенсорна фузія являє собою визначальний елемент для підвищення ситуаційної обізнаності, яку забезпечують БПЛА військового призначення, інтегруючи дані з різнорідних джерел (сенсорів) для створення цілісної картини поля бою. Завдяки такій інтеграції безпілотні апарати здатні не лише виявляти і розпізнавати об'єкти, але й оцінювати їхню динаміку, визначати ступінь загрози та формувати оптимальні варіанти реагування.

Так, БПЛА може використовувати свій радар для виявлення руху транспортних засобів в умовах хмарності, EO/IR-сенсор – для візуальної перевірки об'єкта, а систему радіоелектронної розвідки – для визначення, чи випромінює об'єкт ворожі сигнали. Об'єднання й оброблення всіх даних гарантує вищу достовірність і глибше розуміння оперативної ситуації.

Технологічні вдосконалення у сфері мікроелектромеханічних систем і малопотужної електроніки забезпечили мініатюризацію сенсорів. Це уможливило розроблення високоточних датчиків, які споживають менше

ресурсів, що так само дало змогу використовувати їх на невеликих тактичних дронах [26]. Компактність підтримує розподілене зондування та оперативне збирання даних для військових підрозділів.

Багатосенсорна фузія набуває критичного значення у бойових умовах, коли ворог застосовує витончене маскування або діє у змішаному цивільному середовищі. Поєднання даних допомагає знизити рівень невизначеності і, відповідно, мінімізувати ризик втрат. Акумулятивна сенсорна інформація уможливує прогнозування маневрів противника або виявлення стійких поведінкових патернів, прискорюючи оперативний цикл прийняття рішень і знижуючи навантаження на командирів у бойових умовах.

Мережеві архітектури роїв дронів. Під роєм дронів зазвичай розуміють групу безпілотних літальних апаратів, які працюють разом як єдина, скоординована й автономна система і виконують спільну місію. Порівняно з одиночними рої дронів, що працюють у координації, надають значні переваги щодо покриття, резервування та ефективності.

Мережеві архітектури є фундаментальними для ефективної координації та функціонування роїв БПЛА, створюючи можливість діяти як єдине ціле.

У військовому контексті рої дронів мають значний потенціал:

1) переважувати системи ППО: велика кількість дронів, що атакують одночасно (ефект насичення), може вивести з ладу або перевищити можливості протиповітряної оборони противника;

2) проводити розвідку та ударні операції: безпілотні літальні апарати забезпечують швидкий і комплексний огляд території, ідентифікацію цілей та скоординований удар;

3) працювати в умовах РЕБ: завдяки автономності та локальній взаємодії рої здатен продовжувати місію навіть у разі втрати зв'язку з оператором.

Водночас зазначені переваги ускладнюють безпечний і надійний зв'язок між дронами.

Скоординований напад або порушення мережі можуть скомпрометувати весь рої, тому безпека – головний пріоритет для цих систем [27]. Запровадження безпечних мережевих архітектур для роїв дронів є критично важливим для їх успішного розгортання у бойових умовах.

Класичні архітектури мереж для роїв (наприклад, «зірка» і «точка-точка»), які використовуються одиночними апаратами, характеризуються єдиною точкою потенційної відмови, невеликим операційним радіусом і низьким рівнем безпеки, що робить їх ненадійними в умовах протидії. Частково ця проблема вирішується прямим мережевим з'єднанням між БПЛА і децентралізованим ухваленням рішень. Однак така реалізація призводить до обмежень щодо габаритів, маси й потужності бортових комунікаційних модулів, а також до технічних труднощів динамічного переналаштування маршрутизації, що загрожує обривом зв'язку і втратою інформації.

Підвищення надійності роїв дронів, якої бракує класичним мережевим архітектурам, можна досягти застосуванням сіткової мережевої топології. Її децентралізована природа дає змогу кожному дрону підключатися до множинних точок зв'язку, підвищуючи стійкість системи. Вбудована динамічна маршрутизація та функція самовідновлення забезпечують автоматичне перенаправлення оперативних даних у разі бойової втрати окремого дрона чи радіоелектронного глушіння, підтримуючи безперебійну операцію та уможливаючи швидке нарощування бойового складу рою без складного переналаштування.

Для підвищення оперативної ефективності, стійкості та гнучкості безпілотних систем військового призначення розвиток різноманітних архітектур роїв дронів є критично важливим

Вплив сучасних інформаційних технологій на розвиток нових можливостей безпілотної авіації демонструє табл. 2.

Таблиця 2 – Базова архітектура взаємозв'язку інформаційних технологій і функціоналу безпілотних літальних апаратів військового призначення

Інформаційна технологія	Нові функції БПЛА	Ключові виклики
Штучний інтелект	Декодування знімків, нанесення цілей, оброблення трансляцій у реальному часі. Автономна робота, зменшення потреби у людському втручанні. Адаптація до мінливих умов, виявлення та уникнення перешкод. Координація роїв для складних завдань. Донаведення FPV-дронів. Автоматичне стеження за цілями і визначення координат	Складність розроблення алгоритмів. Когнітивне навантаження на операторів. Етичні і правові дилеми автономного прийняття рішень
Хмарні та периферійні обчислення	Швидкий доступ до інформації. Розширення обчислювальних можливостей БПЛА. Підвищення якості прийняття рішень та ситуаційної обізнаності. Оброблення великих даних у реальному часі. Зменшення затримок і вимог до пропускнуої здатності (периферійні)	Фізична безпека мережевої інфраструктури. Обмеження пропускнуої здатності у тактичних умовах. Потенційна відсутність надмірності. Залежність від майбутніх мережевих стандартів (5G/6G). Складність масштабування на тактичному рівні
Інтернет речей	Взаємодія та обмін даними між дронами. Збирання й моніторинг даних із датчиків у реальному часі. Поліпшення ситуаційної обізнаності. Передача даних і командних сигналів у реальному часі	Безпека, надійність, сумісність, енергоспоживання, обмеження мережі. Збільшення ризиків ідентифікації та кібербезпеки. Недостатній розвиток рішень кібербезпеки. Нежиттєздатність централізованих хмарних підходів у тактичних умовах
Сенсорна фузія	Інтеграція даних із різномірних датчиків. Створення цілісної картини поля бою. Виявлення, ідентифікація цілей, аналіз поведінки, повідомлення про загрози. Зменшення невизначеності, мінімізація втрат	Подальша мініатюризація та підвищення ефективності сенсорів. Інтеграція з ширшими мережами. Розвиток спеціалізованих сенсорів
Мережеві архітектури роїв дронів	Децентралізована природа, усунення єдиних точок відмови. Динамічна маршрутизація і самовідновлення. Масштабованість, додавання нових дронів без переконфігурації	Регуляторне схвалення для використання стільникових мереж. Досягнення справжньої автономії роїв. Обмеженість традиційних архітектур

Отже, трансформація безпілотної авіації у військових цілях зумовлюється розвитком штучного інтелекту, інтернету речей, сенсорної фузії, периферійних обчислень, а також мережевих рішень для роїв дронів.

Висновки й перспективи подальших досліджень. У межах дослідження здійснено

комплексний аналіз сучасного стану безпілотної авіації військового призначення під впливом інформаційних технологій. Масштабне впровадження безпілотної авіації кардинально змінило тактику ведення бойових дій, зробило доступними на тактичному рівні високоточні й розвідувальні можливості. Це потребує

переосмислення військових доктрин, структури військ і систем навчання, оскільки ефективність бойових дій дедалі більше залежить від технологічної переваги та швидкої адаптації.

Досліджено етапи розвитку військової безпілотної авіації – від примітивних снарядів-прототипів (Kettering Bug, V-1) до інтегрованих, високоавтономних систем. Еволюція БПЛА зумовлювалася постійним прагненням до мінімізації втрат особового складу (доктрина «нуль смертей») і потребою в надійній розвідці та високоточних ударах у зонах проведення бойових дій.

Отже, сучасна трансформація військових БПЛА безпосередньо пов'язана з еволюцією сучасних інформаційних технологій, яка ґрунтується на інтеграції таких ключових цифрових технологій.

Штучний інтелект перетворює БПЛА на автономні бойові одиниці, здатні самостійно виконувати складні місії (розпізнавання цілей, автоматичний супровід, ураження без GPS), а також зміщує роль оператора від пілотування до стратегічного нагляду.

Сенсорна фузія поєднує дані з мініатюризованих сенсорів для створення цілісної, надійної та достовірної картини поля бою, що є критично важливим для зменшення невизначеності і мінімізації супутніх втрат у складних умовах.

Хмарні й периферійні обчислення долають фізичні обмеження БПЛА, уможливаючи локальне оброблення терабайтів даних у реальному часі (периферія), що прискорює ухвалення тактичних рішень і забезпечує автономну роботу навіть за відсутності стабільного зв'язку.

Інтернет речей перетворює дрони на взаємопов'язані мережеві вузли, які в реальному часі обмінюються даними з іншими військовими засобами, створюючи єдину оперативну картину.

Мережеві архітектури роїв дронів дають змогу забезпечити живучість і масштабованість роїв.

Поєднання штучного інтелекту, інтернету речей, сенсорної фузії та сіткових мереж сприяє «революції БПЛА», робить безпілотну авіацію ключовим, інтегрованим і високоінтелектуальним елементом сучасної військової стратегії. Така технологічна синергія і живучість дронів стають вирішальним чинником, що кардинально змінює тактику і стратегію ведення сучасних бойових дій.

Незважаючи на значні досягнення, є й суттєві виклики, зокрема такі: забезпечення

абсолютної кібербезпеки в умовах, що постійно змінюються; підвищення стійкості до дедалі складніших засобів РЕБ; розроблення алгоритмів для справжньої автономії роїв; вирішення глибоких етичних і правових питань щодо відповідальності за рішення, прийняті автономними системами.

На основі проведеного аналізу визначено ключові напрями для подальших досліджень. Ідеться про необхідність подолання існуючих технологічних викликів і досягнення максимальної автономності та стійкості систем у складних бойових умовах:

– створення гібридних архітектур роїв дронів, що поєднують переваги різних технологій зв'язку для забезпечення максимальної стійкості, зокрема штучного інтелекту, роєвого інтелекту, алгоритмів самонавчання тощо;

– розроблення ШІ-алгоритмів, які можуть пояснювати свої рішення, з метою забезпечення «людського контролю» (контролю оператора), тобто найкраще інтегрувати людське судження в автономні системи без зниження їхньої ефективності;

– розроблення і впровадження новітніх криптографічних способів захисту комунікаційних каналів передачі даних для забезпечення достовірності, точності та своєчасності передачі даних.

Перелік джерел посилання

1. Залужний В. Нова природа війни змінила сутність основ глобальної безпеки: український досвід і майбутній світовий порядок. URL: <https://surl.lu/yskfcc> (дата звернення: 25.07.2025).

2. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 червня 2024 року Про створення у структурі Збройних Сил України Сил безпілотної авіації як окремого роду сил: Указ Президента України від 25.06.2024 р. № 382/2024. URL: <https://surl.lt/hphpvs> (дата звернення: 20.07.2025).

3. Автономні воєнні робототехнічні системи / Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://surl.lu/bsxbih> (дата звернення: 25.07.2025).

4. Кучеренко Ю. Ф., Науменко М. В., Кузнєцова М. Ю. Аналіз досвіду застосування безпілотної літальної апаратури та визначення напрямку їх подальшого розвитку при веденні мережецентричних операцій. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1 (53). С. 25–30.

5. Основні тенденції створення та застосування груп безпілотних літальних апаратів / В. А. Лупандін та ін. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2019. № 2. С. 88–96.

6. Мосов С. П. Роїння дронів військового призначення: реалії та перспективи. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. Київ, 2024. № 1 (80). С. 77–86.

7. Горбулін В. П., Мосов С. П. Рої дронів – кульмінація дронізації воєн. *Вісник Національної академії наук України*. Київ, 2024. № 3. С. 3–11.

8. Горбулін В., Мосов С. Смертельна автономна зброя. *Оборонний вісник*. 2022. № 3–4. С. 18–24.

9. Тонконог І. О. Деякі аспекти використання БПЛА. Оперативно-бойова діяльність сил сектору безпеки і оборони в умовах воєнного стану : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. представників сектору безпеки і оборони України, наукових та науково-педагогічних працівників, здобувачів освіти та інших зацікавлених осіб (м. Київ, 24 жовт. 2024 р.). Київ : НА СБУ, 2024. Вип. 1. С. 316 – 319.

10. Yongkun Zhou, Bin Rao, And Wei Wang. UAV Swarm Intelligence: Recent Advances and Future Trends. IEEE Access: Multidisciplinary rapid review. *Open Access Journal*. 2020. No. 8. P. 183856 – 183878.

11. Yahao Ding, Zhaohui Yang, Quoc-Viet Pham, Zhaoyang Zhang, Mohammad Shikh-Bahaei. Distributed Machine Learning for UAV Swarms: Computing, Sensing, and Semantics. URL: <http://arxiv.org/abs/2301.00912v1> (accessed: 1 August 2025).

12. Jimmy Stamp. Unmanned Drones Have Been Around Since World War I. URL: <https://surl.li/vkfyfn> (accessed: 1 August 2025).

13. Thomas A. Hughes, John Graham Royde-Smith. V-1 missile military technology. URL: <https://surl.cc/vuswjg> (accessed: 1 August 2025).

14. National Museum of the United States Air Force. Radioplane OQ-2A. URL: <https://surl.li/iuggai> (accessed: 1 August 2025).

15. Ryan. AQM-34N Firebee. URL: <https://surl.li/xasyis> (accessed: 1 August 2025).

16. Eitan, Y. The Role of UAVs in the Yom Kippur War. *Journal of Military History*. 2005. No. 69 (3). P. 789–805.

17. Goff P. Evolution of UAV Technology in Military Applications. *Air & Space Power Journal*. 2012. No. 26 (3). P. 69–79.

18. GlobalSecurity.org. Pioneer Short Range (SR) UAV. URL: <https://surl.li/gcdygp> (accessed: 1 August 2025).

19. Peter Faber and Carlo Masala. Operation Iraqi Freedom: Lessons Learned, Ways Ahead, and Open Questions. RESEARCH PAPER Academic Research Branch – NATO Defense College, 2024. No. 9. P. 2–7.

20. Alan W. Dowd. Drone Wars: Risks and Warnings. URL: <https://surl.lu/jyqqvs> (accessed: 14 August 2025).

21. Українські бренди БПЛА у сучасній війні дронів. URL: <https://surl.li/hkctsn> (дата звернення: 05.08.2025).

22. Daniel Caballero-Martin, Jose Manuel Lopez-Guede, Julian Estevez, Manuel Graña. Artificial Intelligence Applied to Drone Control: A State of the Art. URL: <https://surl.li/xctyvf> (accessed: 15 August 2025).

23. Безпрецедентна операція: Третя штурмова атакувала виключно наземними та FPV-дронами і захопила полонених. *Texty.org.ua*. URL: <https://surl.li/qblxrt> (дата звернення: 01.09.2025).

24. Grace Sheehan. Cheap Drones, Expensive Lessons: Ethics, Innovation, and Regulation of Autonomous Weapon Systems. URL: <https://surl.li/vejgvp> (accessed: 5 September 2025).

25. Enhancing Military Strategies With Edge Computing in Aerospace Defense Technology. URL: <https://surl.li/xugkhs> (accessed: 10 September 2025).

26. Army researchers develop breakthrough sensors for small drones. URL: <https://surl.lu/dwlnuw> (accessed: 10 September 2025).

27. Jacobsen, R. H., Matlekovic, L., Shi, L., Malle, N., Ayoub, N., Hageman, K., et al. Design of an Autonomous Cooperative Drone Swarm for Inspections of Safety Critical Infrastructure. *Applied Sciences*. 2023. No. 13. Art. 1256. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13031256> (accessed: 10 September 2025).

References

1. Zaluzhnyi V. *Nova pryroda viiny zminyla sutnist osnov hlobalnoi bezpeky: ukrainskyi dosvid i maibutnii svitovyi poriadok* [The new nature of crime has changed the essence of global security: the Ukrainian experience and the future world

order]. Retrieved from: <https://surl.lu/yskfcc> (accessed 25 July 2025) [in Ukrainian].

2. *Ukaz Prezidenta Ukrainy Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 25 chervnia 2024 roku "Pro stvorennia u strukturі Zbroinykh Syl Ukrainy Syl bezpilotnykh system yak okremoho rodu syl"* № 382/2024 [Decree of the President of Ukraine on the Resolution of the National Security and Defense Council of Ukraine dated June 25, 2024 "On the Creation of Unmanned Aerial Systems as a Separate Type of Force in the Structure of the Armed Forces of Ukraine" activity no. 382/2024]. (2024, June 25). Retrieved from: <https://surl.lt/hphpvs> (accessed 20 July 2025) [in Ukrainian].

3. Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen (2017). *Avtonomni voienni robototekhnichni systemy* [Autonomous military robotic systems]. Retrieved from: <https://surl.lu/bsxbih> (accessed 25 July 2025) [in Ukrainian].

4. Kucherenko Yu. F., Naumenko M. V., Kuznietsova M. Yu. (2018). *Analiz dosvidu zastosuvannia bezpilotnykh litalnykh aparativ ta vyznachennia napriamku yikh podalshoho rozvytku pry vedenni merezhentsentrychnykh operatsii* [Analysis of the experience of using unmanned aerial vehicles and identification of the direction of their further development when conducting network-centric operations]. *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*, no. 1 (53), pp. 25–30 [in Ukrainian].

5. Lupandin V. A., Mehelbei H. V., Matsko O. Yu., Kurtseitov T. L., Mironenko P. O. (2019). *Osnovni tendentsii stvorennia ta zastosuvannia hrup bezpilotnykh litalnykh aparativ* [The main trends in the creation and use of drones]. *Nauka i tekhnika Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy*, no. 2, pp. 88–96 [in Ukrainian].

6. Mosov S. P. (2024). *Roinnia droniv viiskovoho pryznachennia: realii ta perspektyvy*. [The development of military drones: realities and perspectives]. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, no. 1 (80), pp. 77–86 [in Ukrainian].

7. Horbulin V. P., Mosov S. P. (2024). *Roi droniv – kulminatsiia dronizatsii voien* [Drone swarms are the culmination of drone warfare]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, no. 3, pp. 3–11 [in Ukrainian].

8. Horbulin V., Mosov S. (2022). *Smertelna avtonomna zbroia* [Lethal autonomous weapons]. *Oboronnyi visnyk*, no. 3–4, pp. 18–24 [in Ukrainian].

9. Tonkonoh I. O. (2024). *Deiaki aspekty vykorystannia BPLA* [Some aspects of using BPLA]. Proceedings of the All-Ukrainian

scientific and practical conference "Operatyvno-boiova diialnist syl sektoru bezpeky i oborony v umovakh voiennoho stanu" (Kyiv, October 24, 2024). Kyiv : NA SBU, vol. 1, pp. 316–319 [in Ukrainian].

10. Yongkun Zhou, Bin Rao, And Wei Wang (2020). UAV Swarm Intelligence: Recent Advances and Future Trends. IEEE Access: Multidisciplinary rapid review. *Open Access Journal*, no. 8, pp. 183856 – 183878 [in English].

11. Yahao Ding, Zhaohui Yang, Quoc-Viet Pham, Zhaoyang Zhang, Mohammad Shikh-Bahaei (2023). Distributed Machine Learning for UAV Swarms: Computing, Sensing, and Semantics. Retrieved from: <http://arxiv.org/abs/2301.00912v1> (accessed 1 August 2025) [in English].

12. Jimmy Stamp. Unmanned Drones Have Been Around Since World War I. Retrieved from: <https://surl.li/vkfyfn> (accessed 1 August 2025) [in English].

13. Thomas A. Hughes, John Graham Royde-Smith. V-1 missile military technology. Retrieved from: <https://surl.cc/vuswjg> (accessed 1 August 2025) [in English].

14. National Museum of the United States Air Force. Radioplane OQ-2A. Retrieved from: <https://surl.li/iuggai> (accessed 1 August 2025) [in English].

15. Foundation Museum of Aviation. Ryan. AQM-34N Firebee. Retrieved from: <https://surl.li/xasyis> (accessed 1 August 2025) [in English].

16. Eitan, Y. (2005). The Role of UAVs in the Yom Kippur War. *Journal of Military History*, no. 69 (3), pp. 789–805 [in English].

17. Goff, P. (2012). Evolution of UAV Technology in Military Applications. *Air & Space Power Journal*, no. 26 (3), pp. 69–79 [in English].

18. GlobalSecurity.org (2011). Pioneer Short Range (SR) UAV. Retrieved from: <https://surl.li/gcdygp> (accessed 1 August 2025) [in English].

19. Peter Faber and Carlo Masala (2024). Operation Iraqi Freedom: Lessons Learned, Ways Ahead, and Open Questions. *RESEARCH PAPER Academic Research Branch – NATO Defense College*, no. 9, pp. 2–7 [in English].

20. Alan W. Dowd (2013). Drone Wars: Risks and Warnings. Retrieved from: <https://surl.lu/jyqqvs> (accessed 14 August 2025) [in English].

21. Dignitas. Fund (2025). *Ukrainski brendy BPLA u suchasni viini droniv* [Ukrainian brands BPLA in modern drones]. Retrieved from: <https://surl.li/hkctsn> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

22. Daniel Caballero-Martin, Jose Manuel Lopez-Guede, Julian Estevez, Manuel Graña

(2024). Artificial Intelligence Applied to Drone Control: A State of the Art. Retrieved from: <https://surl.li/xctyvf> (accessed 15 August 2025) [in English].

23. Texty.org.ua (2025). *Bezpretsedentna operatsiia: Tretia shturmova atakovala vykliuchno nazemnyu ta FPV-dronamy i zakhopyla polonenykh* [Unprecedented operation: The third assault group attacked exclusively with ground and FPV drones and buried the prisoners]. Retrieved from: <https://surl.li/qblxrxj> (accessed 1 September 2025) [in Ukrainian].

24. Grace Sheehan (2025). Cheap Drones, Expensive Lessons: Ethics, Innovation, and Regulation of Autonomous Weapon Systems. Retrieved from: <https://surl.li/ehyrno> (accessed 5 September 2025) [in English].

25. Namber Analytics (2025). Enhancing Military Strategies With Edge Computing in Aerospace Defense Technology. Retrieved from: <https://surl.li/xugkhs> (accessed 10 September 2025) [in English].

26. Army.mil (2020). Army researchers develop breakthrough sensors for small drones. Retrieved from: <https://surl.li/cc/gvlysc> (accessed 10 September 2025) [in English].

27. Jacobsen, R. H., Matlekovic, L., Shi, L., Malle, N., Ayoub, N., Hageman, K., et al. (2023). Design of an Autonomous Cooperative Drone Swarm for Inspections of Safety Critical Infrastructure. *Applied Sciences*, no. 13, art. 1256. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13031256> [in English].

Стаття надійшла до редакції / Received: 06.10.2025

Прорецензовано / Revised: 17.10.2025

Схвалено до друку / Accepted: 26.10.2025

ARCHAKOVA OLEKSANDRA

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor at the Department of Tactics,

Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine

<https://orcid.org/0009-0000-2260-4751>

DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND THEIR IMPACT ON THE TRANSFORMATION OF MILITARY UNMANNED AVIATION

The article provides a comprehensive systemic analysis of the interrelationship between the development of information technologies and the transformation of military unmanned aerial vehicles (UAVs). It is demonstrated that modern warfare, particularly the full-scale aggression against Ukraine, has evidenced the shift of UAVs from an auxiliary means to a leading instrument for reconnaissance, fire adjustment, strike operations, and more.

The significance of this research lies in its uncovering of the key role of information technologies in modern warfare, identifying and analyzing the critical technologies that provide a strategic and tactical advantage.

The study covers the historical evolution of UAVs and details the synergistic impact of five key IT innovations on their functionality: Artificial Intelligence, sensor fusion, cloud and edge computing, the Internet of Things, and network architectures for swarms.

The following research methods (at the theoretical level) were utilized in the article: analysis of scientific literature, systemic analysis, and comparative analysis.

Based on the analysis, key areas for further research are identified. This is about the need to overcome existing technological challenges and achieve maximum autonomy and resilience of systems in difficult combat conditions:

– creating hybrid drone swarm architectures that combine the advantages of various communication technologies to ensure maximum resilience, in particular artificial intelligence, swarm intelligence, self-learning algorithms, etc.;

– developing AI algorithms that can explain their decisions, in order to ensure "human control" (operator control), that is, to best integrate human judgment into autonomous systems without reducing their effectiveness;

– developing and implementing the latest cryptographic methods for protecting communication channels for data transmission to ensure the reliability, accuracy and timeliness of data transmission.

Keywords: *unmanned aviation; UAVs; drones; artificial intelligence; sensor fusion; cloud and edge computing; Internet of Things; swarm network architectures.*



ВЕДЕНЄЄВ ДМИТРО ВАЛЕРІЙОВИЧ

*доктор історичних наук, професор,
професор кафедри історії,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
<https://orcid.org/0000-0002-8929-9875>*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА НАУКОВО-КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ КІБЕРНЕТИЧНОГО ПРОТИБОРСТВА ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ (ПЕРША ЧВЕРТЬ ХХІ СТ.)

На основі праць сучасних українських і зарубіжних фахівців – дослідників проблем інформаційно-кібернетичного протиборства – розглянуто становлення систем кібернетичного протиборства провідних країн світу. Особливу увагу приділено структурі й особливостям діяльності органів кіберборотьби Китаю та російської федерації. Висвітлено кібермережевий домен російсько-української війни.

Сформульовано пропозиції щодо тематики подальших досліджень і можливого застосування зарубіжного досвіду в інтересах удосконалення національної системи інформаційно-кібернетичної безпеки.

***Ключові слова:** неконвенційна стратегія; інформаційне протиборство; кібернетичні війни; кібершпиунство; інформаційна безпека.*

Постановка проблеми. Сучасні теоретики військової справи та спеціальної діяльності солідарні у визнанні того, що інформаційне протиборство (ІП) незворотно стало одним із ключових компонентів військової стратегії і розвідувально-підривної діяльності. Провідні країни світу пріоритетного значення надають модернізації та розробленню нових стратегій, технологій, сил і засобів інформаційно-психологічного впливу, програмно-технічних засобів заподіяння шкоди комп'ютерним і телекомунікаційним системам. Як переконує досвід сучасних воєнних конфліктів, ІП стало однією з основних форм досягнення стратегічних цілей [1, 2, 3]. Утвердилося й поняття «кібервійни» як «організоване протиборство у цифровому просторі, принаймні однією зі сторін якого є держава, що здійснюється з політичною метою та супроводжується руйнуванням інфраструктури, заподіянням іншої моральної та матеріальної шкоди суспільству» [4].

Загрозливість зовнішніх деструктивних впливів (атак) для кібернетичної та управлінської сфер України розкривається у «Стратегії кібербезпеки України», ухваленій

6 серпня 2021 р. Цей документ наголошує на вивченні іноземного досвіду забезпечення кібербезпеки, що зумовлюється необхідністю подолання Україною відставання у цій сфері від провідних держав світу [5].

Актуальності дослідженню порушеної у статті проблеми додає важливість урахування іноземного досвіду кіберпротиборства й зовнішніх загроз інформаційно-мережевій сфері національної безпеки України у розбудові й діяльності створеного у лютому 2020 р. Командування Військ зв'язку та кібернетичної безпеки Збройних Сил України (ЗСУ), що відповідно до Закону України «Про основи національного спротиву» з 1 січня 2022 р. набули статусу окремого роду військ [6].

Перспективним предметом дослідження став кібернетичний домен російсько-української війни, що кваліфікується дослідниками як «перша кібернетична війна» проти України. Згаданий концепт, зокрема, висувався на пленарному засіданні «Вплив першої в світі кібервійни на стан національної безпеки України» у межах Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави» (березень 2024 р.) [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вивчення особливостей актуального зарубіжного досвіду ведення протиборства в електронно-мережевій сфері нині є одним із напрямів дослідження в Україні явища кібервійни та кібербезпеки. За даними МОН України (2024 р.) 54 заклади вищої освіти проводили підготовку кадрів для сфери інформаційної безпеки, здійснювали профільні дослідження [4]. Із 2023 р. при Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України відкрито Галузеву раду з організації та координації розроблення професійних стандартів та професійних кваліфікацій у галузі інформаційних технологій, кібербезпеки й захисту інформації. Із 2021 р. і до 2024 р. кількість професій у галузі кібербезпеки зросла з 2 до 27 [4].

Слід зазначити, що у науково-дослідному сегменті оборонно-безпекової сфери України сформувалися наукова школа й відповідні дослідницькі напрями з проблем теорії і практики кібернетичної безпеки держави. У її діяльності помітне місце відводиться вивченню зарубіжного досвіду організації структур кіберборотьби, форм і методів їх діяльності. Відповідні профільні дослідження активно ведуться у Житомирському військовому інституті імені С. П. Корольова, Військовому інституті телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Працює центр кібербезпеки, наукова лабораторія з протидії кіберзагрозам у Навчально-науковому інституті інформаційної безпеки та стратегічних комунікацій Національної академії Служби безпеки України. Здійснюються профільні дослідження інформаційно-кібернетичної безпеки співробітниками Центру безпекових досліджень Національного інституту стратегічних досліджень. Центром наукових пошуків у галузі кіберпротиборства став Національний університет оборони України (НУОУ), у складі якого з 2023 р. працює Інститут інформаційно-комунікаційних технологій та кібероборони. Регулярно проводяться профільні наукові заходи [4, 7].

Зосереджуючись на розгляді наявних наукових розробок, доцільно згадати низку досліджень вчених силових наукових центрів, у яких зовнішні загрози кібербезпеці України вивчалися у межах комплексного розгляду проблемних аспектів кібероборони,

інфраструктури органів кіберзахисту України та шляхів її реформування, оцінювання місця й ролі кіберзахисту у Збройних Силах, ступеня захищеності критично важливих об'єктів від кібератак, розроблення практичних рекомендацій до проєкту «Стратегії кібероборони України» і щодо розвитку об'єднаних військ (сил) кібероборони [8–11].

Окремим напрямом досліджень стало вивчення кіберпротиборства як складника російсько-української війни, а саме розвитку структур кіберборотьби рф. Дослідниками узагальнювався досвід протистояння у кіберпросторі з початку війни, зокрема вивчалися статистичні дані здійснених кібератак, розкривалася структура обох сторін кіберпротистояння, розглядалися нові способи застосування кібервпливів та зміни у цілях кібероперацій залежно від ситуації на основному театрі воєнних дій тощо [12–21]. Відтак у межах цього наукового напрямку відбувалося поглиблене дослідження особливостей системи установ кіберборотьби рф, форм і методів їхніх агресивних дій у мережевому просторі України.

Окремо варто зауважити про науково-практичну значущість серійних видань із вивчення досвіду бойового застосування військ зв'язку та кібербезпеки, підготовлених Головним командуванням Військ зв'язку та кібербезпеки ЗСУ і Головним управлінням зв'язку та кібербезпеки Генштабу ЗСУ. Аналітична робота з підготовки подібних видань зосереджувалася у Групі узагальнення досвіду управління підготовки штабу Командування військ зв'язку та кібербезпеки ЗСУ [22, 23].

Інститут інформаційно-комунікаційних технологій та кібероборони НУОУ підготував серію збірників інформаційно-аналітичних матеріалів щодо бойового досвіду кібероборони як чинника повномасштабних бойових дій (частина 3 видання охоплювала кінець 2022 – середину 2023 рр.) [24]. У виданні систематизовано корисний для профільних досліджень матеріал, зокрема стосовно характеру і статистики кібератак противника на об'єкти критичної інфраструктури України. Інститут також підготував низку збірників інформаційно-аналітичних матеріалів щодо актуального досвіду забезпечення інформаційної безпеки у період повномасштабної війни [25].

Українськими дослідниками на довгостроковій основі ведеться вивчення зарубіжного досвіду інформаційної боротьби [26]. Однак аналіз стану наукового розроблення порушеної проблеми дає змогу стверджувати про необхідність підготовки окремих досліджень із поглибленого вивчення організаційно-функціонального устрою, тенденцій розвитку й поточних завдань, форм і методів діяльності сил кіберборотьби провідних іноземних держав задля подальшого розвитку й удосконалювання діяльності органів і підрозділів кібероборони військових формувань і спеціальних служб України, а також своєчасного виявлення загроз кібернетичній сфері держави й запобігання їм.

Мета статті – розкрити організаційно-функціональні й концептуальні особливості становлення новітніх систем кібернетичного протиборства провідних країн світу для сформулювання певних рекомендацій щодо вдосконалення забезпечення системи кібербезпеки України.

Виклад основного матеріалу. В умовах «дистанційних» війн і неконвенційного протиборства серед ключових напрямів розвитку засобів інформаційно-психологічного впливу ствердилися, зокрема, такі: нарощування можливостей використання глобальної комп'ютерної мережі Інтернет і мереж стільникового зв'язку для поширення пропагандистських матеріалів; продукування спеціального програмного забезпечення для формування на базі мобільних телефонів альтернативних самоорганізованих мереж зв'язку без задіяння базових станцій в обхід офіційних провайдерів; імітація діяльності хибних груп користувачів у соціальних мережах з урахуванням мовних, культурних та географічних особливостей регіонів світу (етносів, субкультур тощо); розгортання на основі технологій Wi-Fi та Bluetooth бездротових мереж, невідконтрольних державним органам; широке використання штучного інтелекту [27, 28].

Перша чверть ХХІ ст. відзначилася появою у зарубіжних концептуальних і нормативно-правових документах таких сталих термінів, як «кібер-війна» (cyber war), «бойові дії у кіберпросторі» (cyber warfare), «кібератака» (cyber attack) тощо, під якими розумілося ведення військового протиборства і спеціальних операцій у кіберпросторі. Війни (підривні дії) у кіберпросторі стали новим

різновидом міждержавного протиборства. Протиборство у кіберпросторі ведеться й у більш широких межах інформаційних операцій, розвідувально-підривних кампаній тощо. На думку американських фахівців, кіберпростір (cyberspace) перетворився на глобальну сферу у структурі інформаційного простору і складається із взаємопов'язаної мережі інформаційних технологічних інфраструктур, включно з глобальною інформаційною мережею Інтернет, телекомунікаційними мережами, комп'ютерними системами, вбудованими в них процесорами й контролерами.

Воєнно-політичним керівництвом провідних країн світу протиборство у кіберпросторі розглядається як один із вирішальних чинників впливу на міжнародні відносини, досягнення власних інтересів. Для цього створюються багаторівневі управлінсько-функціональні системи протиборства у кіберпросторі, відповідні національні й міждержавні (блокові) органи управління (командування, центри тощо), так звані «кібервійська» та відповідні органи у структурі спецслужб, розробляються сили й засоби кібервійн.

Саме мережа Інтернет стала центральним театром воєнних дій неконтрольованої деструктивної інформаційної експансії та полігоном для створення новітніх засобів інформаційної боротьби. Поширеними деструктивними прийомами стали інформаційні вкидання, неправдиві публікації, інформаційне «зараження», перекручування фактів, виривання з контексту, підміна понять тощо. Новітні засоби інформаційного протиборства набули мережевого характеру і паразитують на соціальних мережах, месенджерах, форумах та платформах. Сформувався високотехнологічний інструментарій кібернетичної війни [29].

Визнання кіберпростору сферою ведення бойових дій і спеціальних операцій зумовило активізацію діяльності органів безпеки та спеціальних служб у кіберпросторі. Стратегічна концепція оборони та безпеки НАТО (від 19 листопада 2010 р.) визначила завдання координації національних можливостей кіберзахисту й нарощування можливостей щодо захисту й відновлення національної інфраструктури після руйнівних кібератак. На підставі цієї концепції розробляється єдиний документ «План кібербезпеки», головним завданням якого визначено протистояння російській кіберзагрозі. Документ доповнено

також «Планом дій з використання кіберпростору як оперативного середовища» для протистояння загрозам із боку ворожих держав, терористичних та екстремістських організацій, нападам на стратегічні комунікації членів Альянсу. У грудні 2020 р. Європейський Союз репрезентував нову Стратегію кібербезпеки, що передбачає підвищення стійкості секторів критичної інфраструктури та протидії кібератакам іззовні.

У провідних країнах світу магістральним трендом є створення сукупності відомств, установ (органів) із кіберзахисту й кіберпротиборства. Сили кібероборони зазвичай отримують статус окремого виду національних збройних сил, об'єднуючи підрозділи радіоелектронної розвідки, радіоелектронної боротьби, інформаційно-психологічних операцій, криптографічного забезпечення і криптологічної підтримки, геоінформаційного забезпечення, захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах тощо. Нині понад 60 країн мають власні війська (органи) для ведення кібернетичної боротьби, що охоплює комплекс заходів, спрямованих на здійснення управлінського і/або деструктивного впливу на автоматизовані інформаційно-технологічні системи протиборчої сторони та захисту від такого впливу власних інформаційно-обчислювальних ресурсів шляхом використання спеціально розроблених програмно-апаратних засобів, а також проведення системи спеціалізованих навчань. Так, у США створено Кібернетичне командування США (USCYBERCOM). Інші країни (Нідерланди, Німеччина, Іспанія, Південна Корея та Японія) так само запровадили кібернетичні командування (центри, підрозділи) [13].

Серед спеціалізованих органів кібербезпеки можна назвати Агенство з питань кібербезпеки та безпеки інфраструктури (CISA) Міністерства національної безпеки США, Національний центр кібербезпеки (NCSC) Великої Британії, Канадський центр кібербезпеки, Національний центр з кібербезпеки (Республіка Польща), Національне управління кібернетичної та інформаційної безпеки Чеської Республіки, Національний центр з кібербезпеки (Литва). У низці держав подібні органи набувають характеру окремої організаційної спільноти. Так, у Німеччині функціонують Федеральне відомство з безпеки у сфері інформаційних

технологій, Війська кібернетичного й інформаційного простору Бундесверу (збройних сил), Центр кібероборони, Комп'ютерна група реагування на надзвичайні ситуації. У серпні 2020 р. до них долучилось Агентство інновацій у сфері кібербезпеки, яке спільно створили федеральні відомства оборони і внутрішніх справ [30, 31].

Світовим трендом безпекової політики стає посилення державного регулювання (зокрема неафішоване втручання спеціальних служб і правоохоронних органів) у кіберсферу, налагодження державно-приватного партнерства у сфері кібербезпеки [32]. Ще у червні 2013 р. «Washington Post» оприлюднила результати журналістського розслідування щодо засекреченої програми співробітництва безпекових структур США, передусім відомства радіоелектронної розвідки Агентства національної безпеки (АНБ), провідних приватних компаній, що працюють на світовому інформаційному ринку (Microsoft, Yahoo, Google, Facebook, PalTalk та ін.). З'ясувалося, що передбачалася передача спецслужбам даних, які стосувалися електронної пошти, будь-яких чатів (текстових і відео), завантажених користувачами фото, відеоматеріалів і взагалі будь-яких даних із серверів приватних компаній. Пізніше представники АНБ визнали існування такої програми [33].

Зростає питома вага кібероперацій в арсеналі радикальних і терористичних угруповань. Відоме палестинське угруповання ХАМАС спільно з хакерськими групами інших арабських держав лише за квітень 2021 р. збільшило у 5 разів кількість кібератак (до 150 тис. щоденно) на об'єкти Міністерства оборони, Міністерства зовнішніх справ та інші державні відомства Ізраїля. Відповідно, силове припинення кіберпідривних дій радикалів стало складником антитерористичної операції Ізраїля «Страж стін» у секторі Газа (2021 р.). Тоді було проведено міжвідомчу операцію з участю Ізраїльської національної дирекції з кіберзахисту (INCD), підрозділу «8200» (радіорозвідка та радіоелектронна боротьба), Управління військової розвідки (АМАН), кіберпідрозділів МО, Служби зовнішньої розвідки МОССАД, Загальної служби безпеки (ШАБАК). Удалося знищити понад 10 штабів кіберпідрозділів ХАМАС, начальника кібервійськ і кіберштаб ХАМАС [30].

Кіберпротиборство ствердилось як інноваційний складник новітнього воєнного мистецтва, зокрема концепції багатосферної операції (БСО). Ухвалено такі настановні документи, як «Концепція застосування у багатосферних операціях формувань СВ США від бригади і вище (2025–2045)», «Концепція багатодоменної операції», «Багатосферне бойовище: еволюція спільних дій різних видів збройних сил в ХХІ столітті (2025–2040)», «Сухопутні війська США в багатосферних операціях – 2028», а також дослідження Центру передового досвіду НАТО з питань кібербезпеки «Кіберпотенціал і багатодоменні операції в умовах конфлікту високої інтенсивності 2030». Багатосферна операція визначалась основною формою ведення воєнних дій, тобто погоджене між собою за часом, місцем і цілями застосування об'єднаних сил США і коаліційних угруповань союзників у наземній, повітряній, морській операціях, а також у космічному й кібернетичному просторах. В оперативно-стратегічній ланці штабів міжвідомчих угруповань передбачалося формування органу управління інформаційними процесами та діями у кіберпросторі. Проведення БСО планувалося силами міжвидових або коаліційних угруповань у всіх операційних середовищах одночасно, серед яких американські настановні документи називали протиборство у кіберпросторі (у лютому 2003 р. «Національна стратегія із забезпечення безпеки кіберпростору» запровадила орган управління кіберсилами – Об'єднане кіберкомандування ЗС США, а у 2011 р. була затверджена «Міжнародна стратегія дій США в кіберпросторі» – International Strategy for Cyberspace). Багатодоменні сили (БДС) розумілись як сухопутні угруповання, здатні у мережевоцентричний спосіб координувати свої дії з авіацією, флотом, космічними угрупованнями та кіберпідрозділами, обминаючи при цьому спільний штаб [34, 35].

Останніми роками у США формуються багатодоменні оперативні групи (MDTF – Multi-Domain Task Forces), до яких входять сухопутні, військово-повітряні, військово-морські сили з далекобійними високоточними системами озброєнь, об'єднані у наступальну платформу. На рівні армійських корпусів планується створити групи багатосферних засобів (MDEC). Так, на навчаннях «Warfighter

25-02» (листопад-грудень 2024 р.) до 1-го армійського корпусу США включили MDEC у складі підрозділів ССО, сухопутних, військово-повітряних сил, а також 11-го кібербатальйона, 12-го батальйона психологічних операцій, представників 56-ї групи інформаційних операцій [36].

У Німеччині 16–17 липня 2025 р. відбулася перша спеціалізована конференція НАТО, організована Командуванням армії США в Європі, в якій взяли участь понад 1000 осіб (політики і промисловці включно). Однією з головних тем стали багатосферні операції (multi-domain operations, MDO) з охопленням кібер- та інформаційного простору. Зокрема йшлося про проведення новоствореним 56-м командуванням багатосферних операцій у Європі відповідних навчань Dynamic Front із застосування єдиного «бойового інтернету» (kill web). Зазначалося, що операції типу MDO стають новою воєнною філософією НАТО, а війна в Україні саме й точиться у кількох вимірах, кібер- та інформаційному просторах. Так само розглядався й досвід кібероперацій і застосування штучного інтелекту [37].

Доцільно зауважити про бурхливий розвиток мережі сил кіберпротиборства у Китаї. Центральну комісію з мережевої безпеки та інформатизації компартії Китаю (координаційний орган кібербезпеки) очолює особисто голова КНР Сі Цзіньпін. До робочих органів комісії належать: Управління у справах кіберпростору КНР (провідний орган державного регулювання й координації роботи у сфері інформаційно-кібернетичної безпеки), Центр кризового управління у сфері кібербезпеки і Центр з виявлення нездорової та незаконної інформації. «Бюро 61419» (орган кібернетичної боротьби) Сил стратегічної підтримки Народно-визвольної армії Китаю (НВАК) взаємодіє з мережею хакерських угруповань. Прикладом залучення підконтрольних хакерських груп для масштабних атак є кібернапад на військові підприємства та Космічне агентство Японії. Створюється периферійна мережа центрів кіберборотьби КНР. Зокрема, у Папуа-Новій Гвінеї китайський телекомунікаційний гігант «Huawei» побудував центр оброблення перехоплених даних державної важливості з відповідних установ Австралії. Окремо у НВАК існують Сили кібернетичної підтримки.

Бюро мережевих систем Сил стратегічної підтримки НВАК відповідає за забезпечення кібербезпеки. Йому підпорядковано спеціалізовані центри з роботи в інформаційних мережах противника та захисту власних інформаційних систем. Структура відповідає за забезпечення кібербезпеки, має підрозділи комп'ютерної розвідки й контррозвідки, з проведення електронно-вірусних атак, антивірусного захисту. До Управління зв'язку Генштабу НВАК належить Ханкоуський навчальний центр – головна навчальна база (полігон) для відпрацювання форм і способів протиборства у комп'ютерних мережах. Наприкінці липня 2025 р. у КНР офіційно оголошено про створення нового роду військ НВАК – Сил інформаційної підтримки, що перебере на себе функцію кіберборотьби, замість Сил стратегічної підтримки [37].

У Міністерстві державної безпеки Китаю (МДБ) діє 13-те управління (Центр оцінювання інформаційної безпеки КНР), відповідальне за безпеку систем інформації державних відомств (окрім збройних сил, де кібербезпекою опікуються власні структури й військова контррозвідка). Контррозвідувальні підрозділи здійснюють контроль за користувачами всесвітніх комп'ютерних мереж. До підрозділів Міністерства громадської безпеки з 2015 р. належить «мережева поліція», що має територіальні підрозділи. У цьому відомстві діє низка підрозділів, інститутів і лабораторій, де розробляються комп'ютерні віруси і «троянські» програми [30, 31].

У вересні 2025 р. у провідних країнах Заходу розгорнулася масштабна інформаційна кампанія стосовно діяльності хакерської групи Salt Typhoon, яку традиційно пов'язують із Китаєм. Агентство національної безпеки США та ФБР стверджували, що діяльність хакерів стала «найбільшою за останні роки операцією з кібершпигунства», вона зачепила понад 200 установ у 80 державах, включно з державними органами й відомими політиками. У кібершпигунстві та сприянні Salt Typhoon звинуватили китайські компанії Sichuan Juxinhe, Beijing Huanpu Tianqiong и Sichuan Zhixin Ruijie, які оголосили прикриттям діяльності МДБ КНР і НВАК [39].

Українські дослідники, характеризуючи інформаційно-когнітивне протиборство як складник триваючої російсько-української війни, звертають увагу на те, що рф

використовує широкий спектр методів інформаційного впливу, серед яких: кібератаки, спрямовані на руйнування інформаційної інфраструктури та витік даних; фейкові новини й дезінформаційні кампанії; активна діяльність бот-мереж у соціальних мережах, що поширюють проросійські наративи тощо [14–18].

У російській федерації у 2014 р. створено війська інформаційних операцій збройних сил рф, а при генштабі збройних сил рф запроваджено кібернетичне командування. Планування і управління інформаційних операцій здійснює управління інформаційного протиборства («Управління 12-біс», або 12-те управління) головного управління генштабу збройних сил рф. Активно діє 85-й центр спеціального призначення (в/ч 26165) ГРУ, який вважають одним із центрів розроблення шкідливих програм (за визначенням АНБ США – «Drovorub»). Американська сторона звинувачує Головний центр спеціальних технологій ГРУ у співпраці з групою хакерів «Sandworm Team», винних у кібератаці на енергетичну систему України. Організацією психологічних операцій у кіберпросторі займається 72-й центр спеціальної служби (в/ч 54777) [30, 40, 41].

За оцінкою Міністерства оборони Великої Британії потенціал росії з ведення операцій у «сірій зоні» (на одному з традиційних театрів гібридної війни) має достатньо сил і засобів кібервійни, водночас у кілька разів зросла чисельність підрозділів російських спеціальних служб, що діють у кіберпросторі. Агентство з питань кібербезпеки та безпеки інфраструктури (CISA) Міністерства національної безпеки США спільно з Агентством національної безпеки (відомством радіоелектронної розвідки) США, ФБР та Національним центром кібербезпеки Великої Британії 7 травня 2021 р. оприлюднило рекомендації з питань кібербезпеки, тактики і прийомів служби зовнішньої розвідки росії «Операційні процедури кіберсуб'єктів, що асоціюються із СЗР». CISA залучило додатково 200 фахівців із кіберпротиборства [30, 40, 41, 42].

Згідно зі звітом компанії Microsoft щодо хакерських атак 2020–2021 рр. до вчинення 58 % атак причетна росія. При цьому більшість хакерських атак спрямовувалася проти США (46 %), Україна посідала друге місце (19 %). Велика Британія – 9 %, на Бельгію, Японію, Німеччину сукупно припали 3 % атак [43].

Від початку повномасштабної війни кіберфахівцями Служби безпеки України (СБУ) виявлено й нейтралізовано понад 3,5 тис. кібератак на електронні ресурси об'єктів критичної інфраструктури та органів державної влади. За інформацією СБУ більшість кібератак з боку рф спрямовувалися на дестабілізацію роботи: підприємств транспортної сфери – 37 %; органів центральної влади – 31 %; підприємств енергетичної сфери – 16 %; економічної сфери – 13 %; суб'єктів, що надають соціальні послуги населенню, – 3 % [12].

Доцільно зауважити про негативний синергетичний ефект, який у поєднанні з кібератаками породжує дедалі більше застосування штучного інтелекту (ШІ). На думку фахівців, подібний синтез радикально змінить характер підривних дій в інформаційному середовищі, відкриє простір для бруталного спотворення реальності й витонченої маніпуляції людською свідомістю у нечуваних масштабах. На переконання дослідників, поєднання систем, побудованих на основі технології штучного інтелекту, у найближчому майбутньому може призвести до генерування псевдореальності, що виведе інформаційно-психологічні операції на якісно новий рівень, ускладнить їх виявлення [44, 45].

Зарубіжні спецслужби вивчають стан кіберактивності рф проти України у ході російсько-української війни. Уже у квітні 2022 р. кібербезпекові служби Ради ЄС, США, Великої Британії, Канади, Австралії та Нової Зеландії оприлюднили спільну доповідь «Російські державні та кримінальні загрози критичній інфраструктурі». Тоді ж команди з кіберрозвідки і кібернетичної криміналістики й реагування готували щотижневі інформативні хронологічні звіти про розвиток ситуації у кіберпросторі. Ситуацію у кіберсфері обговорили 10–11 травня 2022 р. на міжнародній конференції CYBERUK 2022 у Ньюпорті – головному щорічному заході з проблем кібербезпеки. Його учасники констатували, що «Українська держава виявила значну стійкість у збереженні комунікативної відкритості». Україна продемонструвала «приголомшливу кіберстійкість» під час конфлікту, хоча нараховувалося щонайменше вісім унікальних різновидів програм-вайперів, за допомогою яких було атаковано активи України. Проте українська сторона «успішно відреагувала, утримала й перебудувала свої

системи» на тлі безперервних російських кібератак від 2014 р. [40].

Висновки й перспективи подальших досліджень. Конструювання агресивних інформаційно-кібернетичних просторів набуло таких масштабів і наслідків, що розглядається фахівцями як новий вимір геополітичного суперництва та географічної експансії. Різко знизилася захищеність національних кіберпросторів. Україна потерпає не тільки від «традиційних» кіберзлочинів, а й від кваліфікованих кібератак, що спонукає до визначення на загальнодержавному рівні концептуального бачення глобальних процесів, пов'язаних із розвитком кіберпростору, визначення місця в них нашої держави та перспектив державного буття в умовах «нового цифрового світопорядку». Постає стратегічна необхідність концептуального осмислення нової кібербезпекової реальності задля розбудови ефективної національної системи кібербезпеки.

Вивчення зарубіжного досвіду демонструє, що в забезпеченні інформаційної безпеки держави як засоби нормативного регулювання й захисту всіх сфер соціального життя важливу роль відіграють правові інститути: цивільне, адміністративне, кримінальне, спеціалізоване інформаційне право. У провідних країнах світу тривалий час формувалося національне законодавство з інформаційної політики та інформаційної безпеки, на чому ґрунтувалися відповідні державно-правові системи взаємопов'язаних державних органів, організацій, установ із провадження сукупності норм і принципів права, покликаних регулювати суспільні відносини в інформаційній сфері.

В організаційно-функціональному аспекті зарубіжний досвід доводить необхідність як системи державних відомств (органів) із визначеними профільними «наступальними» й інформаційно-безпековими функціями, так і провідного координаційного відомства у цій сфері. Корисними вбачаються висновки з аналізу розбудови загальнодержавної системи інформаційного протиборства й безпеки у КНР. Зазначена система раціонально охоплює профільні координаційно-керівні органи вищих органів державного управління (що забезпечує належну міжвідомчу мобілізацію сил і ресурсів й науково-освітні включно); відомчі профільні вертикалі управління (передусім у збройних силах, спецслужбах, у дипломатичному відомстві). По суті, створена міжвідомча система органів

інформаційного протиборства. Особлива увага приділяється контррозвідувальному, режимному й технічному захисту мереж інформації та інформаційно-когнітивної сфери суспільства загалом.

Вивчення іноземного досвіду дає змогу запропонувати певні рекомендації з удосконалення вітчизняної системи забезпечення кібербезпеки та кіберпротиборства:

– удосконалення міжвідомчої взаємодії у сфері протидії загрозам кібербезпеці на загальнодержавному рівні й у межах складових сектору безпеки і оборони України;

– активізація міжнародного співробітництва, зокрема серед партнерських спецслужб і профільних установ, із формування колективної системи кібербезпеки, відвернення кібератак;

– забезпечення випереджувального розвідувального вивчення діяльності іноземних структур із підривних дій у кіберпросторі;

– створення за рахунок агентурно-оперативних можливостей розвідувальних органів України відповідних позицій впливу в середовищі іноземних структур із підривних дій у кіберпросторі, зокрема «неурядові» хакерські структури;

– посилення роботи щодо забезпечення кібергігієни і кіберграмотності серед персоналу органів державного управління, критичної інфраструктури, фінансово-економічної сфери тощо.

Щодо подальшого вивчення досвіду зарубіжних структур (національних систем) кіберборотьби та кібербезпеки вбачається доцільним:

– поглиблено досліджувати доктринальні документи, досвід організаційно-штатної будови, форми й методи нейтралізації загроз у кіберсфері;

– окремо здійснювати аналіз механізмів використання ними «неурядових» хакерських угруповань;

– забезпечувати оперативне застосування зарубіжних інновацій у процесі професійної підготовки й підвищення кваліфікації співробітників органів інформаційно-кібернетичної безпеки й протиборства України.

Перелік джерел посилання

1. Війни інформаційної епохи: міждисциплінарний дискурс : монографія / за ред. В. А. Кротюка. Харків : Федорко М. Ю., 2021. 558 с.

2. Веденєв Д., Семенюк О. Розвиток концептуальних поглядів на інформаційне протиборство як складову неконвенційних (гібридних) війн і конфліктів (2013–2023 рр.) : монографія. Одеса : Олді+, 2024. 238 с.

3. Інформаційно-психологічна боротьба у воєнній сфері : монографія / Г. В. Певцов та ін. Харків : Рожко С. Г., 2017. 276 с.

4. Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави : зб. матеріалів XV всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27 берез. 2024). Київ : НА СБУ, 2024. Ч. I. Секц. 1. 288 с.

5. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 травня 2021 р. «Про Стратегію кібербезпеки України» : Указ Президента України від 06.08.2021 р. № 447/2021. URL: <https://surl.li/ogmgglw> (дата звернення: 21.06.2025).

6. В ЗСУ формують два нові командування. *Український мілітарний портал*. URL: <https://surl.li/mmkkum> (дата звернення: 10.05.2025).

7. Досвід планування та бойового застосування військових частин (підрозділів) військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України. *Проблемні питання та шляхи їх вирішення*: зб. матеріалів наук.-практ. семінару кафедри комунікаційних технологій та кіберзахисту (м. Київ, 23 берез. 2023 р.). Київ : НУОУ, 2023. 160 с.

8. Терновий О. В., Шкуренко О. М., Міненко Л. М. Проблемні аспекти кібероборони: місце та роль кіберзахисту в Збройних Силах України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки і оборони*. 2023. № 1. С. 23–31.

9. Живилю Є. О., Докіль В. М. Модель методики оцінювання спроможностей військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України щодо виконання завдань з відбиття воєнної агресії в кіберпросторі. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки і оборони*. 2023. № 1. С. 32–40.

10. Мурасов Р., Мельник Я. Оцінювання захищеності кіберпростору об'єктів критичної інфраструктури України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки і оборони*. 2023. № 1. С. 41–44.

11. Шиповський В. В. Система показників оцінювання кіберстійкості інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури. *Захист інформації*. 2023. Т. 25. № 1. С. 37–45.

12. Забезпечення інформаційної та кібербезпеки в умовах військової агресії РФ проти України: аналітичний огляд / Л. М. Стрельбицька, М. П. Стрельбицький, М. Л. Пальчик. Київ : НА СБУ, 2022. 56 с.

13. Злочини проти інформаційної безпеки держави: поняття, виявлення, досудове розслідування : монографія / І. В. Гора та ін.; за заг. ред. В. А. Колесника. Київ : НА СБУ, 2023. 512 с.

14. Машталір В. В., Шиповський В. В. Аналіз подій у кіберпросторі у процесі російсько-української війни 2022 року: висновки, рекомендації, засвоєні уроки. *Наука і оборона*. 2023. № 4. С.48–56.

15. Кириченко Ю. В., Сергієнко Т. І., Сластін В. О. Інформаційні війни як інструмент гібридної агресії: український досвід. *Вісник НТУУ «КПІ». Політологія. Соціологія. Право*. 2025. № 1. С. 89–95.

16. Гребньов Г. Інформаційний аспект гібридної війни росії проти України. *Український інформаційний простір*. 2023. № 1. С. 107–118.

17. Кресіна І. О. Особливості застосування країною-агресором інформаційних технологій у гібридній війні. *Держава і право. Політичні науки*. 2018. Вип. 81. С. 27–41.

18. Твердохліб Ю. М. Інформаційно-психологічні операції у російсько-українській гібридній війні : дис. ... канд. політ. наук. 23.00.04. Чернівці, 2019. 220 с.

19. Шерешкова І. І., Клунник М. С. Потенціал використання штучного інтелекту в інформаційно-психологічних операціях рф. *Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави* : зб. матеріалів XV всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27 берез. 2024). Київ : НА СБУ, 2024. Ч. I. Секц. 1. С. 265–266.

20. Актуальні питання захисту національної державності в сучасних умовах : зб. матеріалів круглого столу (м. Київ, 28 лип. 2023 р.) : у 2 ч. Ч. 1 / упоряд.: А. А. Гончаренко та ін. Київ : НА СБУ, 2023. 100 с.

21. Проблеми теорії та практики інформаційного протиборства в умовах ведення гібридної війни : тези доп. наук.-практ. конф. (м. Житомир, 24–25 жовт. 2019 р.). Житомир : ЖВІ імені С. П. Корольова, 2019. 432 с.

22. Інформаційний бюлетень вивчення бойового досвіду застосування військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України у російсько-українській війні 2022–2023 років. Київ, 2023. 52 с.

23. Інформаційний бюлетень вивчення бойового досвіду застосування військ зв'язку та кібербезпеки Збройних Сил України у російсько-українській війні 2022–2023 років. Лютий 2023 р. Київ, 2023. 79 с.

24. Бойовий досвід з питань кібероборони, отриманий під час російсько-української війни. Ч. 3. (листопад 2022 – червень 2023 року) : зб. інформ.-аналіт. матеріалів / уклад.: В. Машталір, О. Пермяков, С. Микусь, Н. Королюк. Київ : НУОУ, 2023. 218 с.

25. Бойовий досвід з питань інформаційної безпеки, отриманий під час російсько-української війни. Ч. 2 (березень 2022 – лютий 2023 року) : зб. інформ.-аналіт. матеріалів / уклад.: В. Машталір, С. Микусь, М. Авраменко, Д. Авраменко. Київ : НУОУ, 2023. 464 с.

26. Малик Я. Й., Береза О. І. Забезпечення інформаційної безпеки України у контексті світового досвіду. *Ефективність державного управління*. 2012. Вип. 32. С. 20–27.

27. Рущенко І. П., Зубар Н. В. Війни інформації. *Оборонний вісник*. 2017. № 8. С. 4–9.

28. Сніцаренко П. М. Інформаційна операція Збройних Сил України як інтегруюча форма воєнних дій в інформаційному просторі. *Наука і оборона*. 2020. № 1. С. 37–42.

29. Яскевич А. Інтернет як нове середовище суттєвого маніпулятивного впливу. *Посилення спроможностей СБ України та взаємодія зі складовими сектору безпеки і оборони* : зб. матеріалів міжвідомч. наук.-практ. конф. (м. Київ, 24 верес. 2024 р.). Київ : НА СБУ, 2024. Ч. 1. С. 265–267.

30. Інформаційна довідка щодо актуальних кіберзагроз (атак) в мережі Інтернет та дій провідних країн світу у сфері кібербезпеки за серпень 2020 року. Київ : НУОУ, 2020. 11 с.

31. Інформаційна довідка щодо актуальних кіберзагроз (атак) в мережі Інтернет та дій провідних країн світу у сфері кібербезпеки за травень 2021 року. Київ : НУОУ, 2021. 40 с.

32. Державно-приватне партнерство у сфері кібербезпеки: міжнародний досвід та можливості для України : аналіт. доповідь. Київ : НІСД, 2018. 81 с.

33. Дубов Д. В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія. Київ : НІСД, 2014. 328 с.

34. Іващенко А. М., Гордійчук В. В., Андріянова Н. М. Концепція багатодомених операцій та її застосування силами оборони. *Збірник наукових праць Центру військово-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2022. № 3. С. 62–67.

35. Веденєв Д. В., Семенюк О. Г. Нормативно-концептуальні засади визначення функцій інформаційного протиборства у багатосферних («мультидомених») операціях збройних сил США. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 1. С. 24–28.

36. Веденєв Д. В. Розвиток зарубіжних науково-концептуальних поглядів на «багатосферні операції». *Українське військо: сучасність та історична ретроспектива* : зб. матеріалів V міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 28 листоп. 2024 р.). Київ : НУОУ, 2024. С. 342–343.

37. Joseph Roukoz. LANDEURO 2025. URL: <https://surl.li/jpqmхu> (дата звернення: 14.08.2025)

38. Amber Wang. How China's new Information Support Force gears military up for PLA modernization. URL: <https://surl.lu/uооhwm> (дата звернення: 22.08.2025).

39. Громов М. ФБР: китайські хакери атакували близько 80 країн у межах кампанії Salt Turphoon. URL: <https://surl.li/vouwch> (дата звернення: 02.09.2025).

40. Гнатюк С. Кіберскладник російсько-української війни: уроки та оцінки міжнародної спільноти. Київ : НІСД, 2022. URL: <https://surl.li/lxhkiz> (дата звернення: 05.09.2025).

41. Веденєєв Д., Сегеда С. Розвиток структури органів психологічних операцій Збройних сил Росії (2014–2021 рр.). *Сектор безпеки і оборони України на захисті національних інтересів: актуальні проблеми та завдання в умовах воєнного стану: тези Міжнар. наук.-практ. конф. (Хмельницький, 24 листоп. 2022 р.)*. Хмельницький : НА ДПСУ, 2023. С. 885–887.

42. Інформаційна довідка щодо актуальних кіберзагроз (атак) в мережі Інтернет та дій провідних країн світу у сфері кібербезпеки за грудень 2020 року. Київ : НУОУ, 2020. 40 с.

43. Слінько Т. Сучасні загрози інформаційній безпеці країни та шляхи їх подолання. *Український часопис конституційного права*. 2021. № 4. С. 77–86.

44. Богом'я В. І., Гудзь А. С. Штучний інтелект: сучасний стан і перспективи застосування. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки і оборони*. 2023. № 1. С. 13–17.

45. Шерешкова І. І., Клунник М. С. Потенціал використання штучного інтелекту в інформаційно-психологічних операціях рф. *Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави* : зб. матеріалів XV всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27 берез. 2024). Київ : НА СБУ, 2024. Ч. І. Секц. 1. С. 265–266.

References

1. Krotiuk V. A. (ed.) (2021). *Viiny informatsiinoi epokhy: mizhdystsyplinaryny diskurs* [Wars of the Information Age: An Interdisciplinary Discourse]. Kharkiv : FOP Fedorko M. Yu. [in Ukrainian].

2. Viedenieiev D., Semeniuk O. (2024). *Rozvytok kontseptualnykh pohliadiv na informatsiine protyborstvo yak skladovu nekonventsiiynykh (hibrydnykh) viin i konfliktiv (2013–2023 rr.)* [Development of conceptual views on information confrontation]. Odesa : Oldi+ [in Ukrainian].

3. Pievtsov H. V., Hordiienko A. M., Zalkin S. V., Sidchenko S. O., Feklistov A. O., Hudarkovskyi K. I. (2017). *Informatsiino-psycholohichna borotba u voieniі sferi* [Information and psychological warfare in the military sphere]. Kharkiv : Rozhko S. H. [in Ukrainian].

4. NA SBU (2024). Proceedings of the 15th All-Ukrainian scientific-practical conference "*Aktualni problemy upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu derzhavy*" (Kyiv, March 27, 2024) [Current problems of state information security management]. Kyiv, ch. I., seks. 1 [in Ukrainian].

5. *Ukaz Prezydenta Ukrainy Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 14 travnia 2021 r. "Pro Stratehiiu kiberbezpeky Ukrainy" № 447/2021* [Decree of the President of Ukraine On the Resolution of the National Security and Defense Council of Ukraine dated April 14, 2021 "On the Cybersecurity Strategy of Ukraine" activity no. 447/2021]. (2021, August 6). Retrieved from: <https://surl.li/ogmglw> (accessed 21 June 2025) [in Ukrainian].

6. Ukrainskyi military portal (2019). *V ZSU formuiut dva novi komanduvannia*. [Two new commands are being formed in the Armed Forces of Ukraine]. Retrieved from: <https://surl.li/mmkkum> (accessed 10 May 2025) [in Ukrainian].

7. NUOU (2023). Proceedings of the scientific and practical seminar of the department of communication technologies and cyber security "*Dosvid planuvannia ta boiovoho zastosuvannia viiskovykh chastyn (pidrozdiliv) viiski zviazku ta kiberbezpeky Zbroinykh Syl Ukrainy. Problemni pytannia ta shliakhy yikh vyrishennia*" (Kyiv, March 23, 2023) [Experience in planning and combat use of military units (subunits) of the Signal and Cybersecurity Forces of the Armed Forces of Ukraine]. Kyiv [in Ukrainian].

8. Ternovyi O. V., Shkurenko O. M., Minenko L. M. (2023). *Problemni aspekty kiberoborony: mistse ta rol kiberzakhystu v Zbroinykh Sylakh Ukrainy* [Problematic aspects of cyber defense: the place and role of cyber defense in the Armed Forces of Ukraine]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky i oborony*, no. 1, pp. 23–31 [in Ukrainian].

9. Zhyvylo Ye. O., Dokil V. M. (2023). *Model metodyky otsiniuvannia spromozhnosti viisk zviazku ta kiberbezpeky Zbroinykh Syl Ukrainy shchodo vykonannia zavdan z vidbytta voiennoi ahresii v kiberprostorі* [Model of the methodology for assessing the capabilities of the communications and cybersecurity troops of the Armed Forces of Ukraine in performing tasks to repel military aggression in cyberspace]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky i oborony*, no. 1, pp. 32–40 [in Ukrainian].

10. Murasov R., Melnyk Ya. (2023). *Otsiniuvannia zakhyschenosti kiberprostoru obektiv krytychnoi infrastruktury Ukrainy* [Assessment of cyberspace security of critical infrastructure facilities in Ukraine]. *Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky i oborony*, no. 1, pp. 41–44 [in Ukrainian].
11. Shypovskiy V. V. (2023). *Systema pokaznykiv otsiniuvannia kiberstiikosti informatsiinykh system obektiv krytychnoi infrastruktury* [System of indicators for assessing the cyber resilience of information systems of critical infrastructure facilities]. *Zakhyst informatsii*, no. 1 (25), pp. 37–45 [in Ukrainian].
12. Strelbytska L. M., Strelbytskyi M. P., Palchyk M. L. (2022). *Zabezpechennia informatsiinoi ta kiberbezpeky v umovakh viiskovoi ahresii RF proty Ukrainy* [Ensuring information and cybersecurity in conditions of military aggression]. Kyiv : NA SBU [in Ukrainian].
13. Hora I. V., Kolesnyk V. A., Maliuk V. V., Khodanovych V. O., Cherniak A. M., Shcherbyna L. I. (2023). *Zlochyny proty informatsiinoi bezpeky derzhavy: poniattia, vyivlennia, dosudove rozsliduvannia* [Crimes against the information security of the state]. Kyiv : NA SBU [in Ukrainian].
14. Mashtalir V. V., Shypovskiy V. V. (2023). *Analiz podii u kiberprostoru u protsesi rosiisko-ukrainskoi viiny 2022 roku: vysnovky, rekomendatsii, zasvoieni uroky* [Analysis of events in cyberspace during the russian-Ukrainian war of 2022]. *Nauka i oborona*, no. 4, pp. 48–56 [in Ukrainian].
15. Kyrychenko Yu. V., Serhiienko T. I., Slastin V. O. (2025). *Informatsiini viiny yak instrument hibrydnoi ahresii: ukrainskyi dosvid* [Information wars as a tool of hybrid aggression]. *Visnyk NTUU "KPI". Seriya: politolohiia, sotsiolohiia, pravo*, no. 1, pp. 89–95 [in Ukrainian].
16. Hrebnov H. (2023). *Informatsiinyi aspekt hibrydnoi viiny rosii proty Ukrainy* [The information aspect of russia's hybrid war against Ukraine]. *Ukrainskyi informatsiinyi prostir*, no. 1, pp. 107–118 [in Ukrainian].
17. Kresina I. O. (2018). *Osoblyvosti zastosuvannia krainoiu-ahresorom informatsiinykh tekhnologii u hibrydnoi viini* [Peculiarities of the use of information technologies by the aggressor country in hybrid warfare]. *Derzhava i pravo. Seriya: politychni nauky*, no. 81, pp. 27–41 [in Ukrainian].
18. Tverdokhlib Yu. M. (2019). *Informatsiino-psykholohichni operatsii u rosiisko-ukrainskii hibrydnoi viini* [Information and psychological operations in the russian-Ukrainian hybrid war]. PhD thesis. Chernivtsi : ChNU imeni Yurii Fedkovycha, 220 p. [in Ukrainian].
19. Shereshkova I. I., Klunnyk M. S. (2024). *Potentsial vykorystannia shtuchnoho intelektu v informatsiino-psykholohichnykh operatsiinykh rf* [The potential of using artificial intelligence in information and psychological operations in the russian federation]. Proceedings of the 15th All-Ukrainian scientific-practical conference "Aktualni problemy upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu derzhavy". (Kyiv, March 27, 2024). Kyiv : NA SBU, ch. I, sects. 1, pp. 265–266 [in Ukrainian].
20. Honcharenko A. A., Kucheruk M. M., Bihun V. M., Kryvenko Yu. M. (2023). Proceedings of the round table "Aktualni pytannia zakhystu natsionalnoi derzhavnosti v suchasnykh umovakh" (Kyiv, July 28, 2023). [Current issues of protecting national statehood in modern conditions]. Kyiv : NA SBU [in Ukrainian].
21. Zhytomyrskiy viiskoviy instytut imeni S. P. Korolova (2019). Proceedings of the scientific and practical conference "Problemy teorii ta praktyky informatsiinoho protyborstva v umovakh vedennia hibrydnoi viiny" (Zhytomyr, October 24-25, 2019) [Problems of the theory and practice of information confrontation in the conditions of hybrid warfare]. Zhytomyr : ZhVI [in Ukrainian].
22. NUOU (2023). *Informatsiinyi biuleten vyvchennia boiovoho dosvidu zastosuvannia viisk zviazku ta kiberbezpeky Zbroinykh Syl Ukrainy u rosiisko-ukrainskii viini 2022–2023 rokiv* [Information bulletin on the study of combat experience in the use of communications and cybersecurity troops of the Armed Forces of Ukraine]. Kyiv [in Ukrainian].
23. NUOU (2023). *Informatsiinyi biuleten vyvchennia boiovoho dosvidu zastosuvannia viisk zviazku ta kiberbezpeky Zbroinykh Syl Ukrainy u rosiisko-ukrainskii viini 2022–2023 rokiv* [Information bulletin on the study of combat experience in the use of communications and cybersecurity troops of the Armed Forces of Ukraine]. Kyiv [in Ukrainian].
24. Mashtalir V., Permiakov O., Mykus S., Koroliuk N. (2023). *Boiovyi dosvid z pytan kiberoborony, otrymanyi pid chas rosiisko-ukrainskoi viiny. Ch.3. (lystopad 2022 – cherven 2023 roku)* [Combat experience in cyber defense gained during the russian-ukrainian war]. Kyiv : NUOU [in Ukrainian].
25. Mashtalir V., Mykus S., Avramenko M., Avramenko D. (2023). *Boiovyi dosvid z pytan informatsiinoi bezpeky, otrymanyi pid chas rosiisko-ukrainskoi viiny. Ch. 2 (berezen 2022–liutyi 2023 roku)* [Combat experience in cyber defense gained during the russian-ukrainian war]. Kyiv : NUOU [in Ukrainian].
26. Malyk Ya. Yo., Bereza O. I. (2012). *Zabezpechennia informatsiinoi bezpeky Ukrainy u*

konteksti svitovoho dosvidu [Ensuring information security of Ukraine in the context of world experience]. *Efektivnist derzhavnoho upravlinnia*, no. 32, pp. 20–27 [in Ukrainian].

27. Rushchenko I. P., Zubar N. V. (2017). *Viiny informatsii* [Information wars]. *Oboronnyi visnyk*, no. 8, pp. 4–9 [in Ukrainian].

28. Snitsarenko P. M. (2020). *Informatsiina operatsiia Zbroinykh Syl Ukrainy yak intehruivucha forma voiennykh dii v informatsiinomu prostori* [Information operation of the Armed Forces of Ukraine]. *Nauka i oborona*, no. 1, pp. 37–42 [in Ukrainian].

29. Yaskevych A. (2024). *Internet yak nove seredovyshe suhestyvnoho manipulyativnogo vplyvu* [The Internet as a new medium of suggestive manipulative influence]. Proceedings of the interdepartmental scientific and practical conference "Posylennia spromozhnosti SB Ukrainy ta vzaiemodii z skladovymy sektoru bezpeky i oborony". (Kyiv, September 24, 2024). Kyiv : NA SBU, ch. 1, pp. 265–267 [in Ukrainian].

30. NUOU (2020). *Informatsiina dovidka shchodo aktualnykh kiberzahroz (atak) v merezhi Internet ta dii providnykh krain svitu u sferi kiberbezpeky za serpen 2020 roku* [Information note on current cyber threats (attacks) in the Internet network and the activities of leading countries of the world in the sphere of cybersecurity for August 2020]. Kyiv [in Ukrainian].

31. NUOU (2021). *Informatsiina dovidka shchodo aktualnykh kiberzahroz (atak) v merezhi Internet ta dii providnykh krain svitu u sferi kiberbezpeky za traven 2021 roku* [Information note on current cyber threats (attacks) in the Internet and the activities of leading countries of the world in the sphere of cybersecurity in May 2021]. Kyiv [in Ukrainian].

32. NISD (2018). *Derzhavno-privatne partnerstvo u sferi kiberbezpeky: mizhnarodnyi dosvid ta mozhyvosti dlia Ukrainy* [Public-private partnership in cybersecurity]. Kyiv [in Ukrainian].

33. Dubov D. V. (2014). *Kiberprostir yak novyi vymir heopolitychnoho supernytstva* [Cyberspace as a new dimension of geopolitical rivalry]. Kyiv : NISD [in Ukrainian].

34. Ivashchenko A. M., Hordiichuk V. V., Andriianova N. M. (2022). *Kontseptsiia bahatodomennykh operatsii ta yii zastosuvannia sylamy oborony* [The concept of multi-domain operations and its application by defense forces]. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru viiskovo-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnogo universytetu oborony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho*, vol. 3, pp. 62–67 [in Ukrainian].

35. Viedenieiev D. V., Semeniuk O. H. (2024). *Normatyvno-kontseptualni zasady vyznachennia funktsii informatsiinoho protyborstva u bahatosfernykh ("mulydomennykh") operatsiakh*

zbroinykh syl SShA [Normative and conceptual principles for determining the functions of information confrontation]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, no. 1, pp. 24–28 [in Ukrainian].

36. Viedenieiev D. V. (2024). *Rozvytok zarubizhnykh naukovo-kontseptualnykh pohliadiv na "bahatosferni operatsii"* [Development of foreign scientific and conceptual views on "multi-spherical operations"]. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference "Ukrainske viisko: suchasnist ta istorychna retrospektyva" (Kyiv, November 28, 2024). Kyiv : NUOU, pp. 342–343 [in Ukrainian].

37. Joseph Roukoz (2025). *LANDEURO*. Retrieved from: <https://surl.li/jpqmxu> (accessed 14 August 2025) [in English].

38. Amber Wang (2025). *How China's new Information Support Force gears military up for PLA modernisation*. Retrieved from: <https://surl.lu/uoochw> (accessed 22 August 2025) [in English].

39. Hromov M. *FBR: kytaiski khakery atakovali blyzko 80 krain u mezhakh kampanii Salt Typhoon* [FBI: Chinese hackers attacked about 80 countries]. Retrieved from: <https://surl.li/vouwch> (accessed 2 September 2025) [in Ukrainian].

40. Hnatiuk S. (2022). *Kiberskladnyk rosiisko-ukrainskoi viiny: uroky ta otsinky mizhnarodnoi spilnoty* [The cyber component of the russian-ukrainian war]. Kyiv : NISD. Retrieved from: <https://surl.li/lxhkiz> (accessed 5 September 2025) [in Ukrainian].

41. Viedenieiev D., Sehedo S. (2023). *Rozvytok struktury orhaniv psykholohichnykh operatsii Zbroinykh syl Rosii (2014–2021 rr.)* [Development of the structure of psychological operations bodies of the Russian Armed Forces (2014–2021)]. Proceedings of the International scientific and practical conference "Sektor bezpeky i oborony Ukrainy na zakhysti natsionalnykh interesiv: aktualni problemy ta zavdannia v umovakh voiennoho stanu" (Khmelnitskyi, November 24, 2022). Khmelnitskyi : NA DPSU, pp. 885–887 [in Ukrainian].

42. NUOU (2020). *Informatsiina dovidka shchodo aktualnykh kiberzahroz (atak) v merezhi Internet ta dii providnykh krain svitu u sferi kiberbezpeky za hruden 2020 roku* [Information notes on current cyber threats (attacks) on the Internet]. Kyiv [in Ukrainian].

43. Slinko T. (2021). *Suchasni zahrozy informatsiinii bezpetsi krainy ta shliakhy yikh podolannia* [Modern threats to the country's information security and ways to overcome them]. *Ukrainskyi chasopys konstytutsiinoho prava*, no. 4, pp. 77–86 [in Ukrainian].

44. Bohomia V. I., Hudz A. S. (2023). *Shuchnyi intelekt: suchasnyi stan i perspektyvy*

zastosuvannia [Artificial Intelligence: Current State and Prospects]. *Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky i oborony*, no. 1, pp.13–17 [in Ukrainian].

45. Shereshkova I. I., Klunnyk M. S. (2024). *Potentsial vykorystannia shtuchnoho intelektu v informatsiino-psykholohichnykh operatsiiakh rf*

[The potential of using artificial intelligence in information and psychological operations in the russian federation]. Proceedings of the 15th All-Ukrainian scientific-practical conference "*Aktualni problemy upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu derzhavy*". (Kyiv, March 27, 2024). Kyiv : NA SBU, ch. I, seks. 1, pp. 265–266 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 19.09.2025

Прорецензовано / Revised: 30.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 15.10.2025

VIEDIENIEIEV DMYTRO

Doctor of Historical Sciences, Professor,

Professor of the Department of History,

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

<https://orcid.org/0000-0002-8929-9875>

ORGANIZATIONAL-FUNCTIONAL AND SCIENTIFIC-CONCEPTUAL FEATURES OF CYBERNETIC COMBAT SYSTEMS OF THE LEADING COUNTRIES OF THE WORLD (FIRST QUARTER OF THE 21ST CENTURY)

The author's analysis of the state of scientific development of the problem raised allows us to state the need to prepare separate studies on the in-depth study of the organizational and functional structure, development trends and current tasks, forms and methods of activity of the cyber warfare forces of leading foreign states in order to take into account for the further development and improvement of the activities of the bodies and units of cyber defense of military formations and special services of Ukraine, timely detection and prevention of threats to the cyber sphere of the state.

The purpose of the article is to reveal the organizational and functional and conceptual features of the formation of the latest systems of cyber warfare of the leading countries of the world and to assess the characteristic threats that the modern stage of development of forces and means of intelligence and subversive activity in the network and virtual space poses to the national security of Ukraine.

It is proved that in the leading countries of the world the main trend is the creation of a set of departments, institutions (bodies) for cyber defense and cyber warfare. Cyber defense forces, as a rule, receive the status of a separate branch of the national armed forces by uniting units of electronic intelligence, electronic warfare, information and psychological operations, cryptographic support and cryptological support, geo-information support, information protection in information and telecommunications systems, etc. Currently, more than 60 countries have their own troops (bodies) for conducting cyber warfare – a set of measures aimed at exerting a managerial and/or destructive influence on the automated information and technological systems of the opposing side and protecting their own information and computing resources from such influence through the use of specially developed software and hardware, as well as conducting a system of specialized exercises.

In the author's opinion, in the future it seems appropriate to study in depth the doctrinal documents inherent in them, the experience of organizational and staffing structure, forms and methods of neutralizing threats in the cyberspace, the mechanism of using "non-governmental" hacker groups, the peculiarities of personnel selection, and to ensure that foreign innovations are taken into account in professional training and advanced training of employees of the information and cyber security and counterintelligence bodies of Ukraine.

Keywords: *unconventional strategy; information warfare; cyber warfare; cyber espionage; information security.*



ГАЛАЙ ВІКТОРІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

*доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри забезпечення державної безпеки,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-1568-5068>*



ВАУЛІН ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ

*здобувач магістерського рівня освіти,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0009-0008-9743-5946>*

ДЕРЖАВНА АНТИКОРУПЦІЙНА ПОЛІТИКА УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ГІБРИДНОЇ АГРЕСІЇ

Досліджено роль державної антикорупційної політики України як складової національної безпеки в умовах гібридної агресії. Проаналізовано взаємозв'язок між корупційними ризиками і вразливістю державних інститутів, а також механізми, через які зовнішній тиск може експлуатувати внутрішні прогалини.

Окрему увагу приділено трансформації антикорупційних інституцій у період воєнного стану, застосуванню цифрових сервісів, міжнародних санкцій та системи публічного контролю. Акцентовано на тому, що ефективність антикорупційної політики залежить від якості інституційного забезпечення, прозорих процедур, інтеграції міжнародного досвіду та розвитку антикорупційної культури.

Запропоновано конкретні шляхи вдосконалювання антикорупційної політики, зокрема запровадження комплексної системи оцінювання ефективності антикорупційних реформ.

***Ключові слова:** антикорупційна політика; національна безпека; гібридна агресія; інституційна спроможність; цифровізація.*

Постановка проблеми. Дослідження державної антикорупційної політики в умовах гібридної агресії потребує комплексного міждисциплінарного підходу, що інтегрує безпекові, інституційні й соціокультурні виміри проблеми. Аналіз взаємозв'язку між корупційними практиками і вразливістю державних інститутів дає змогу виокремити ті механізми, через які зовнішній тиск може експлуатувати внутрішні прогалини, і сформулювати цільові напрями реформ і превентивних заходів.

© В. О. Галай, О. А. Ваулін, 2025

Особливої значущості набуває дослідження трансформації корупційних ризиків у період ескалації гібридних загроз і можливостей їх нейтралізування шляхом державної політики. Актуальність проблеми зумовлена одночасною дією двох взаємопов'язаних чинників. Першим є еволюція самої сутності загроз національній безпеці. У ХХІ ст. воєнні конфлікти дедалі частіше набувають ознак гібридної агресії, що поєднує відкриті військові дії з інструментами інформаційного, економічного, політичного тиску та підриву інституцій (із механізмами корупційного впливу включно). Другий

чинник – внутрішня трансформація державних інституцій, що відбувається під тиском безпекових викликів і вимог євроінтеграції, коли ефективність антикорупційної політики визначається не лише наявністю нормативної бази, а й реальним рівнем інституційної спроможності, цифровізації процедур і довіри громадян до механізмів доброчесності. У контексті України, яка з 2014 р. переживає системну гібридну агресію, а з 2022 р. – повномасштабне вторгнення РФ, корупція перестала бути лише внутрішньою проблемою управління і стала одним із уразливих чинників державної стійкості. Його може бути використано зовнішнім агресором для послаблення обороноздатності, підриву довіри до владних інститутів і розпалювання соціально-політичної дестабілізації.

Державна антикорупційна політика має розглядатись як сукупність інституційних рішень, нормативних заходів і практик дотримання доброчесності, тому постає складовою національної безпеки, оскільки спрямована на зниження вразливості держави перед зовнішніми впливами й на підвищення внутрішньої когезії суспільства. Паралельно, під тиском потреби оперативного реагування на виклики безпеки, антикорупційні інститути України формують стратегічні документи і програми, що трансформують підходи до превенції й супроводу розслідувань корупційних правопорушень у контексті воєнного стану й гібридних ризиків. Така подвійна динаміка (загострення зовнішньої загрози і необхідність внутрішньої інституційної реформи) робить дослідження особливо актуальним для формування політики і практики державного управління.

Незважаючи на помітний накопичений науковий потенціал і численні практичні ініціативи, антикорупційна політика залишається одним із визначальних пріоритетів державної стратегії, оскільки її імплементація має прямі й опосередковані наслідки для ключових вимірів національної безпеки. У межах зазначеної проблематики антикорупційні заходи впливають на здатність держави залучати міжнародну підтримку та інвестиції, на якість державного регулювання економіки, на конкурентоспроможність національного ринку, а також на рівень громадської легітимності й довіри до публічних інституцій. В аспекті методології це означає, що оцінювання ефективності антикорупційної

політики не може обмежуватися лише кількісними індикаторами правопорушень або процесуальними показниками розслідувань, а має враховувати такі композитні показники, як макроекономічні ефекти, інституційна міцність і зміни у суспільній психології довіри.

Особливої важливості це питання набуває в умовах воєнного стану та інтенсивних євроінтеграційних трансформацій, коли традиційні механізми протидії корупції зазнають подвійного тиску: з одного боку, зовнішні безпекові виклики, а з іншого – вимоги щодо приведення національної нормативно-інституційної бази у відповідність до європейських стандартів. У таких умовах антикорупційна політика потребує не формальної адаптації, а істотної трансформації процедур превенції, розслідування й відновлення активів. Зокрема необхідні оперативні механізми забезпечення цілісності ланцюгів поставок у секторі безпеки й оборони, посилений нагляд за державними закупівлями стратегічного призначення, підвищена координація між правоохоронними, фінансовими й контролюючими органами, а також інтеграція міжнародних партнерських механізмів у роботу вітчизняних інституцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематика державної антикорупційної політики в Україні викликає постійний інтерес широкого кола вітчизняних дослідників. Зокрема, А. Боголепова, О. Ковтун [1], О. Ганьба [2], Н. Гришина, К. Ростовська [3], Н. Демчик [4], Н. Корчак [5], К. Наумчук [6], К. Нестеренко, О. Булгакова [7], А. Новак [8], В. Ортинський [9], О. Передерій, Є. Григоренко [10], Л. Самойленко, С. Назаренко, Н. Перун [12], Н. Тарасенко [13], О. Хотинська-Нор, О. Саленко [14] та інші науковці системно розвивають як теоретико-методологічні засади, так і емпіричні індикатори ефективності антикорупційних реформ. Така наукова активність охоплює різноаспектні підходи: від інституційно-правового аналізу й оцінювання нормативно-законодавчої бази до емпіричних досліджень корупційних ризиків у секторах державного управління, аналізу фінансових потоків і досліджень впливу корупції на економічну динаміку й суспільну довіру. Широкий спектр наукових підходів свідчить про мультидисциплінарний характер проблеми та потребу в синтезі знань для вироблення адекватної політики реагування.

У сучасних дослідженнях антикорупційної політики в Україні окрему увагу приділено не лише науковим публікаціям, а й нормативно-правовим актам, що визначають стратегічні напрями і механізми державної антикорупційної діяльності. Так, Закон України «Про засади державної антикорупційної політики на 2021–2025 роки» [11] закріплює ключові принципи, завдання та інструменти реалізації антикорупційної політики, що є підґрунтям для аналізу ефективності інституцій і розроблення практичних рекомендацій щодо вдосконалювання державної антикорупційної стратегії.

Метою статті є дослідження державної антикорупційної політики України як складової національної безпеки в умовах гібридної агресії, зокрема визначення її ефективності, аналіз інституційної архітектури та правових механізмів, оцінювання практичних підходів до запобігання корупційним ризикам у воєнний і післявоєнний періоди, а також вироблення пропозицій з удосконалювання законодавства і практики реалізації антикорупційних заходів для підвищення стійкості держави й довіри громадян.

Виклад основного матеріалу.

Антикорупційну політику України в умовах гібридної агресії слід розглядати як багаторівневу, мультидисциплінарну і надзвичайно динамічну складову національної безпеки, що поєднує правові, організаційні, інституційні та ідеологічно-культурні заходи, спрямовані на запобігання корупційним ризикам, мінімізацію їх впливу на обороноздатність і ресурсну спроможність держави, а також на забезпечення прозорості розподілу матеріальної допомоги й міжнародних трансфертів під час і після збройного конфлікту. Цей підхід впливає з концептуальних положень низки сучасних досліджень. Так, О. Ганьба аргументує кризовий характер корупції та її здатність підірвати спроможність сектору безпеки й оборони виконувати функції захисту держави [2]; К. Наумчук обґрунтовує інституційно-управлінську природу антикорупційної політики як сукупності державних цілей, заходів і рішень [6]; А. Боголепова та О. Ковтун демонструють, що воєнний контекст стимулював антикорупційні інституції до виконання нетрадиційних функцій – від моніторингу гуманітарної допомоги до координації санкційних списків [1]; К. Нестеренко та О. Булгакова наголошують на тому, що

антикорупційна політика має залишатися пріоритетом держави навіть тоді, коли значна частина ресурсів мобілізована для оборони [7]. Поєднання зазначених підходів створює аналітичну рамку, в якій антикорупційні заходи постають не лише як правове регулювання та кримінальна репресія, а як комплекс превентивних, організаційних, технократичних і культурно-освітніх ініціатив, спрямованих на посилення інституційної стійкості й на протидію інструменталізації корупційних механізмів зовнішнім агресором.

Дослідження еволюції інституційної архітектури антикорупційної політики в Україні дає змогу простежити перехід від декларативних норм до складної системи спеціалізованих органів і механізмів, що мають стратегічне значення для безпеки. Періодизацію розвитку антикорупційної політики, яка демонструє етапи зародження, становлення, первинної імплементації міжнародних підходів та етап розбудови інституційного забезпечення, пропонує К. Наумчук. Така історична перспектива важлива для оцінювання того, наскільки створені інституції – Національне антикорупційне бюро України (НАБУ), Національне агентство з питань запобігання корупції (НАЗК), Агентство з розшуку та менеджменту активів (АРМА) – відповідають задекларованим принципам доброчесності, незалежності й ефективності, а також наскільки вони інтегровані у загальну систему запобігання корупції та зміцнення національної безпеки держави [6]. Спеціалізована антикорупційна прокуратура (САП) і Вищий антикорупційний суд (ВАКС) мають необхідну операційну, правову й кадрову спроможність діяти в умовах гібридної агресії.

У працях таких науковців, як О. Ганьба, К. Нестеренко та О. Булгакова, підтверджується думка, що сама по собі наявність інституцій не гарантує ефективності; критичною є якість їхнього забезпечення, невідкритість конкурсних процедур, законодавча визначеність повноважень, доступ до оперативних ресурсів та судова спроможність [2, 7]. Історичний аналіз також дає змогу виявити слабкі місця: фрагментарність реформ, політичні блокування та наслідки конституційних дискусій, які значно підірвали суспільну довіру до системи запобігання корупції.

У практичному вимірі воєнного часу антикорупційні органи змушені поєднувати класичні функції виявлення, розслідування і

припинення корупційних проявів із завданнями безпекового характеру. Конкретні пріоритети НАЗК у воєнний період виокремлюють А. Боголепова та О. Ковтун. Ідеться про створення порталу «Війна і санкції» для виявлення активів осіб, причетних до агресії, формування task-force з пошуку підсанкційних активів, здійснення антикорупційної експертизи нормативно-правових актів, а також забезпечення прозорості гуманітарних поставок і координації логістичних ланцюгів [1]. Ці практики виявляють адаптивний потенціал інституцій: вони перестають бути вузько спрямованими на декларацію й реагування, натомість стають активними агентами економічної та інформаційної оборони. Водночас К. Нестеренко і О. Булгакова акцентують, що успіх таких ініціатив залежить від інтеграції електронних сервісів, відновлення публічного подання декларацій там, де це не суперечить безпеці, а також від прозорих процедур конкурсного відбору керівників антикорупційних органів, тобто йдеться про чинники, що безпосередньо впливають на рівень довіри громадян і міжнародних партнерів [7].

Правовий і адміністративно-правовий вимір антикорупційної політики, ґрунтовно розвинутий у працях Н. Гришина та К. Ростовської, вимагає формалізації механізмів реалізації державної політики та закріплення адміністративно-правових категорій, які визначають зміст і межі втручання публічної влади у запобігання корупції [3]. Автори наголошують, що антикорупційну політику слід розглядати як адміністративно-правову категорію, що об'єднує організаційно-правові, кадрові, інформаційні та процедурні заходи, реалізовані органами виконавчої влади у взаємодії з громадянським суспільством. Щодо цього пріоритетними є детальна нормативна регламентація функцій органів, установлення процедур антикорупційної експертизи, механізмів спеціальних перевірок, порядку формування Єдиного державного реєстру осіб, які вчинили корупційні правопорушення, а також положень стосовно захисту викривачів, що підсилює адміністративно-правову інфраструктуру превенції. Практична імплементація адміністративно-правових підходів має гарантувати автономію агентств від політичного тиску, критерії професійної доброчесності і стандарти етичної поведінки публічних службовців, які виступають

запобіжниками проти політизації антикорупційної діяльності.

Кількісний і якісний моніторинг антикорупційного середовища, зокрема через інструментарій Corruption Perceptions Index, становить визначальний елемент оцінювання ефективності політики й комунікації її результатів на міжнародній арені. Показники індексу для України аналізують К. Нестеренко та О. Булгакова і зазначають, що, незважаючи на війну, ці показники демонстрували певну стійкість або незначне поліпшення. Це свідчить про відносну витривалість антикорупційної системи [7]. Водночас індекс має методологічні обмеження, відображаючи сприйняття експертів і міжнародних установ, а не пряме вимірювання корупційних інцидентів. Тому його доцільно поєднувати з такими внутрішніми індикаторами, як кількість доведених справ, рівень розкриття закупівель, обсяг повернутих активів тощо. Інтегровані системи моніторингу, які поєднують міжнародну оцінку з національними метриками, забезпечують адекватнішу діагностику й дають можливість коригувати політику в режимі реального часу [7].

Система правоохоронної протидії корупції потребує поглибленого аналізу організаційно-операційних можливостей і процесуальної взаємодії між суб'єктами, відповідальними за розслідування і судочинство. Науковці О. Ганьба і К. Наумчук визначають такі ключові проблеми: неоднозначний розподіл повноважень між НАБУ, САП, Національною поліцією, Службою безпеки України та Офісом Генерального прокурора вимагає чіткішої координації; потребують удосконалення процедури спеціальних перевірок і розслідувань для оперативного відновлення викрадених або неправомірно вивезених активів; роль АРМА в управлінні вилученими активами потребує законодавчих гарантій стосовно ефективного управління і прозорого перерозподілу на відновлення [2, 6]. Такі практичні перешкоди, як обмежений доступ до матеріалів, недостатнє технічне й аналітичне забезпечення, затягування судових процесів, посилюють корупційні ризики і знижують потенціал превентивної дії. Отже, підвищення спроможності правоохоронних органів має поєднуватись із судовою реформою, що гарантує невідворотність відповідальності і пришвидшення розгляду економічних і корупційних проваджень.

Культурно-ціннісний компонент антикорупційної політики є стрижневим у працях О. Ганьба та інших дослідників, оскільки без побудови системи суспільних цінностей, етичних норм і доброчесності державна політика ризикує залишатися декларативною [2]. Формування антикорупційної культури має відбуватися через системні освітні ініціативи, професійні програми для публічних службовців, інтеграцію антикорупційних модулів у вищу і професійну освіту, а також через просвітницькі кампанії, що підвищують інформаційну гігієну громадян і знижують толерантність до корупції. Навчальні платформи НАЗК демонструють важливість комунікативно-освітніх інструментів для формування суспільної нетерпимості до корупції, однак такі ініціативи мають бути масштабовані й підкріплюватися системою стимулів і санкцій, що забезпечать довготривалу трансформацію поведінки [1].

Громадянське суспільство і механізми публічного контролю в архітектурі антикорупційної політики виконують роль «третьої сторони»: йдеться не лише про моніторинг і викриття корупційних практик, а й формування довіри та легітимності. У воєнний період, як наголошують К. Нестеренко і О. Булгакова, А. Боголепова і О. Ковтун, важливо зберегти доступ громадськості до оперативних даних там, де це не ставить під загрозу безпеку. Критично необхідно відновлювати електронні декларації, публічний контроль процедур закупівель і прозорість розподілу відновлювальних коштів [1, 7]. Підтримка незалежних журналістських розслідувань, захист викривачів і створення платформ для колективної експертизи державних політик сприяють ранньому виявленню корупційних схем, що зменшує їх системоутворювальний вплив.

На думку А. Боголепової і О. Ковтун, санкційний і міжнародно-правовий складники антикорупційної стратегії, ефективно застосовані НАЗК та іншими органами у період війни, мають подвійний ефект: по-перше, санкції та механізми заморожування або вилучення активів посилюють економічний тиск на суб'єктів, що сприяють агресії; по-друге, міжнародні юридичні інструменти і співпраця з партнерами підвищують ефективність повернення незаконно набутого майна і створюють правову платформу для транскордонних розслідувань [1]. Задля

успішного використання санкцій і повернення активів потрібні високі стандарти доказування, сумісність національного законодавства з міжнародними режимами та координація між фінансовими, правоохоронними і дипломатичними інституціями.

Післявоєнний етап відбудови України потребує вбудовування антикорупційних механізмів у всі проекти реконструкції: від процедур державних закупівель і відновлення критичної інфраструктури до регіональних програм соціальної реінтеграції. Науковці К. Наумчук, А. Боголепова, О. Ковтун, а також К. Нестеренко та О. Булгакова скоординовано пропонують практичні напрями дій: завершення цифровізації і впровадження е-урядування на всіх рівнях; мінімізація розподільчих і дозвільних функцій через автоматизацію й делегування рутинних процедур; оптимізація розміру державного апарату за одночасного підвищення професійного рівня кадрів; установаження обґрунтованих обмежень щодо рівня заробітної плати й упровадження прозорих систем мотивації, які не створюють корупціогенних стимулів; застосування спеціалізованих перевірок кандидатів на ключові посади; створення і фінансування дієвих механізмів громадського контролю з ресурсною підтримкою на місцевих рівнях [1, 6, 7]. Ці заходи мають технократичний і системний характер, оскільки змінюють і правила гри, і правила поведінки учасників публічних відносин.

Висновки й перспективи подальших досліджень.

1. Аналітична панорама свідчить, що антикорупційна політика в умовах гібридної агресії має стати інтегрованою державною стратегією з чітко визначеними інституціями, законодавчими й адміністративними механізмами, технічними інструментами та культурно-освітніми ініціативами. Вона повинна виконувати водночас функції юридичної відповіді, превенції, економічної оборони та формування суспільної стійкості.

2. Антикорупційну політику в умовах гібридної агресії слід розглядати як невід'ємну складову національної безпеки, що поєднує правові, інституційні, операційні та культурно-освітні виміри. Необхідно змістити акцент із суто репресивних заходів на комплексні превентивні механізми, як-от: посилення інституційної спроможності органів; чітке

законодавче закріплення повноважень і процедур; інтеграція цифрових сервісів для прозорості публічних фінансів і закупівель; ефективне застосування санкційних і міжнародно-правових інструментів для повернення активів. Паралельно слід розвивати систему моніторингу, що поєднує міжнародні індикатори зі специфічними національними метриками, аби оперативно коригувати політику на підставі верифікованих даних і мінімізувати вразливості, які може використовувати зовнішній агресор.

3. У післявоєнний період упровадження антикорупційних заходів має органічно вбудовуватись у програми відновлення: цифровізація адміністративних послуг; автоматизація процедур; мінімізація розподільчих функцій; прозорі конкурси на керівні посади; підвищення професійних стандартів кадрів.

Ключовими складниками успіху антикорупційної реформи вбачаються незалежна судова реформа й невідворотність відповідальності, захист викривачів і ресурсна підтримка громадського контролю, масштабні освітні ініціативи з формування доброчесності й політична воля керівництва для послідовної реалізації реформ. Лише така скоординована стратегія здатна перетворити антикорупційну політику на дієвий інструмент обороноздатності і сталого відновлення держави.

4. Основними шляхами вдосконалювання антикорупційної політики мають стати: цифровізація; прозорі процедури; підвищення професійного рівня кадрового складу; зміцнення судової системи; захист викривачів; міжнародна кооперація у сфері санкцій і повернення активів; розвиток системи публічного контролю. Зазначені заходи мають імплементуватись в узгодженому порядку і супроводжуватись системою моніторингу й підзвітності задля того, щоб антикорупційна політика стала не лише інструментом внутрішнього управління, а й ефективним елементом комплексної національної оборонної стратегії.

Імплементация цих заходів потребує запровадження комплексної системи оцінювання ефективності антикорупційних реформ, що поєднуватиме кількісні й якісні індикатори, зовнішнє ревію та регулярні незалежні аудити. Така система має охоплювати метрики результативності (кількість завершених і доведених до вироку справ щодо топ-корупції, обсяг повернутих активів,

індекси прозорості закупівель), метрики процесу (час розгляду справ, відсоток завершених конкурсів на керівні посади) і метрики довіри (соціологічні дослідження, індекси сприйняття), а також механізми зворотного зв'язку з громадськістю, що дадуть змогу оперативно коригувати політику на основі верифікованих даних і виявлених ризиків.

Напрями подальших досліджень вбачаються в адаптації антикорупційної політики до умов післявоєнної відбудови та євроінтеграційних трансформацій з акцентом на цифрову прозорість і публічну підзвітність.

Список джерел посилання

1. Боголепова А., Ковтун О. Актуальні проблеми подолання корупції в умовах війни у поствоєнний період. *Літопис Волині. Всеукраїнський науковий часопис*. 2022. Вип. 27. С. 251–256. URL: <https://surl.lt/goebym> (дата звернення: 05.08.2025).

2. Ганьба О. Державна антикорупційна політика: поняття, сутність та загальні ознаки. *Публічне право*. 2021. № 4 (44). С. 88–95. URL: <https://surl.li/jxtica> (дата звернення: 05.08.2025).

3. Гришина Н. В., Ростовська К. В. Державна антикорупційна політика як адміністративно-правова категорія. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. № 11. С. 31–33. URL: <https://surl.lu/lmxiuqr> (дата звернення: 03.08.2025).

4. Демчик Н. П. Реалізація антикорупційної стратегії в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 3. С. 289–292. URL: <https://surl.lu/nbxtca> (дата звернення: 01.08.2025).

5. Корчак Н. Протидія корупції як основа забезпечення національної безпеки України: окремі аспекти. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Національна безпека*. Київ, 2024. № 2 (2). С. 13–16. URL: <https://surl.li/kgzjlc> (дата звернення: 05.08.2025).

6. Наумчук К. М. Державна антикорупційна політика України. *Економіка, управління та адміністрування*. 2023. № 2 (104). С. 156–162. URL: <https://surl.cc/gldlyg> (дата звернення: 02.08.2025).

7. Нестеренко К. О., Булгакова О. В. Антикорупційна політика України в контексті війни. *Вісник Ужгородського національного університету. Право*. Ужгород, 2023. Вип. 77, ч. 2. С. 98–101. URL: <https://surl.li/mtgklo> (дата звернення: 10.08.2025).

8. Новак А. Національна антикорупційна політика: особливості та основні чинники розвитку в умовах сучасного державотворення. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2017. Вип. 3 (34). С. 62–66.

9. Ортинський В. Роль громадянського суспільства та ЗМІ у боротьбі з корупцією. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»*. Юридичні науки. Львів, 2020. № 3 (27). С. 75–80. URL: <https://surl.li/beiolb> (дата звернення: 03.08.2025).

10. Передерій О. С., Григоренко Є. І. Антикорупційна безпека України як перспективний компонент державної правової політики: теоретико-правові аспекти. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Право. Ужгород, 2023. Вип. 79, ч. 1. С. 82–88. URL: <https://surl.li/ongwql> (дата звернення: 05.08.2025).

11. Про засади державної антикорупційної політики на 2021–2025 роки : Закон України від 20.06.2022 р. № 2322-IX. URL: <https://surl.li/gijboz> (дата звернення: 05.08.2025).

12. Самойленко Л. Я., Назаренко С. А., Перун Н. В. Виклики та бар'єри в реалізації антикорупційної політики на національному та регіональному рівнях. *Економічний простір*. 2024. № 194. С. 87–91. URL: <https://surl.li/ntznci> (дата звернення: 05.08.2025).

13. Тарасенко Н. Боротьба з корупцією в Україні: успіхи, проблеми, перспективи. *Україна: події, факти, коментарі*. 2015. № 19. С. 27–40.

14. Хотинська-Нор О. З., Саленко О. В. Корупція як фактор делегітимації судової влади. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2024. № 1. С. 665–669. URL: <https://surl.li/arswxh> (дата звернення: 05.08.2025).

References

1. Boholievova A., Kovtun O. (2022). *Aktualni problemy podolannia koruptsii v umovakh viiny u postvoiennyi period* [Current problems of overcoming corruption during the war in the post-war period]. *Litopys Volyni. Vseukrainskyi naukovyi chasopys*, no. 27, pp. 251–256. Retrieved from: <https://surl.lt/goebym> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

2. Hanba O. (2021). *Derzhavna antykoruptsiina polityka: poniattia, sutnist ta zahalni oznaky* [State anti-corruption policy: concept, essence and general features]. *Publichne pravo*, no. 4 (44), pp. 88–95. Retrieved from: <https://surl.li/jxtica> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

3. Hryshyna N. V., Rostovska K. V. (2021). *Derzhavna antykoruptsiina polityka yak administratyvno-pravova katehoriia* [State anti-corruption policy as an administrative-legal category]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, no. 11, pp. 31–33. Retrieved from: <https://surl.lu/lmxuqr> (accessed 3 August 2025) [in Ukrainian].

4. Demchuk N. P. (2024). *Realizatsiia antykoruptsiinoi stratehii v Ukraini* [Implementation of anti-corruption strategy in Ukraine]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, no. 3, pp. 289–292. Retrieved from: <https://surl.lu/nbxtca> (accessed 1 August 2025) [in Ukrainian].

5. Korchak N. (2024). *Protydiia koruptsii yak osnova zabezpechennia natsionalnoi bezpeky Ukrainy: okremi aspekty* [Countering corruption as a basis for ensuring Ukraine's national security: selected aspects]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriia: natsionalna bezpeka*. Kyiv, vol. 2 (2), pp. 13–16. Retrieved from: <https://surl.li/kgzjlc> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

6. Naumchuk K. M. (2023). *Derzhavna antykoruptsiina polityka Ukrainy* [State anti-corruption policy of Ukraine]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia*, no. 2 (104), pp. 156–162. Retrieved from: <https://surl.li/cc/gldlyg> (accessed 2 August 2025) [in Ukrainian].

7. Nesterenko K. O., Bulhakova O. V. (2023). *Antykoruptsiina polityka Ukrainy v konteksti viiny* [Anti-corruption policy of Ukraine in the context of war]. *Visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriia: pravo*. Uzhhorod, vol. 77 (2), pp. 98–101. Retrieved from: <https://surl.li/mtgklo> (accessed 10 August 2025) [in Ukrainian].

8. Novak A. (2017). *Natsionalna antykoruptsiina polityka: osoblyvosti ta osnovni chynnyky rozvytku v umovakh suchasnoho derzhavotvorennya* [National anti-corruption policy: features and main factors of development in the context of modern state-building]. *Derzhavne upravlinnia ta mistseve samovriaduvannia*, no. 3 (34), pp. 62–66 [in Ukrainian].

9. Ortynskyi V. (2020). *Rol hromadianskoho suspilstva ta ZMI u borotbi z koruptsieiu* [The role of civil society and media in combating corruption]. *Visnyk natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnikha"*. Seriia: yurydychni nauky. Lviv, vol. 3 (27), pp. 75–80. Retrieved from: <https://surl.li/beiolb> (accessed 3 August 2025) [in Ukrainian].

10. Perederii O. S., Hryhorenko Ye. I. (2023). *Antykoruptsiina bezpeka Ukrainy yak perspektyvnyi komponent derzhavnoi pravovoi polityky: teoretyko-pravovi aspekty* [Anti-corruption security of Ukraine as a prospective component of state legal

policy: theoretical and legal aspects]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: pravo*. Uzhhorod, vol. 79 (1), pp. 82–88. Retrieved from: <https://surl.li/ongwql> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

11. *Zakon Ukrainy "Pro zasady derzhavnoi antykoruptsiinoi polityky na 2021–2025 roky" № 2322-IX* [Law of Ukraine about the principles of state anti-corruption policy for 2021–2025 activity no. 2322-IX]. (2022, June 20). *Baza danykh "Zakonodavstvo Ukrainy"*. Retrieved from: <https://surl.li/rijboz> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

12. Samoilenko L. Ya., Nazarenko S. A., Perun N. V. (2024). *Vyklyky ta bariery v realizatsii antykoruptsiinoi polityky na natsionalnomu ta rehionalnomu rivni* [Challenges and barriers in the

implementation of anti-corruption policy at national and regional levels]. *Ekonomichniy prostir*, no. 194, pp. 87–91. Retrieved from: <https://surl.lu/ntznci> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

13. Tarasenko N. (2015). *Borotba z koruptsiieu v Ukraini: uspikhy, problemy, perspektyvy* [Fight against corruption in Ukraine: successes, problems, prospects]. *Ukraina: podii, fakty, komentari*, no. 19, pp. 27–40 [in Ukrainian].

14. Khotynska-Nor O. Z., Salenko O. V. (2024). *Koruptsia yak faktor delehitymatsii sudovoi vlady* [Corruption as a factor of judiciary delegitimization]. *Analychno-porivnialne pravoznavstvo*, no. 1, pp. 665–669. Retrieved from: <https://surl.li/arswxw> (accessed 5 August 2025) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 20.08.2025

Прорецензовано / Revised: 05.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 26.09.2025

HALAI VIKTORIIA

*Doctor of Juridical Sciences, Professor,
Professor of the Department of State Security,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1568-5068>*

VAULIN OLEKSANDR

*Master's Degree Student,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0009-0008-9743-5946>*

STATE ANTI-CORRUPTION POLICY OF UKRAINE AS AN ELEMENT OF ENSURING NATIONAL SECURITY UNDER CONDITIONS OF HYBRID AGGRESSION

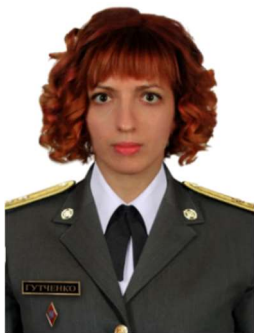
The article examines the role of Ukraine's state anti-corruption policy as a component of national security in the context of hybrid aggression. The interrelationships between corruption risks and the vulnerability of state institutions are analyzed, as well as the mechanisms through which external pressure can exploit internal gaps.

Anti-corruption policy in the context of hybrid aggression should be considered as an integral element of national security, combining legal, institutional, operational and cultural and educational dimensions. It is necessary to shift the emphasis from exclusively repressive measures to comprehensive preventive mechanisms: strengthening the institutional capacity of bodies, clear legislative consolidation of powers and procedures, integration of digital services for transparency of public finances and procurement, as well as effective application of sanctions and international legal instruments for asset recovery.

The key components of the success of anti-corruption reform should be: independent judicial reform and the inevitability of responsibility, protection of whistle blowers and resource support for public control, large-scale educational initiatives to build integrity, and the political will of the leadership to consistently implement reforms.

To implement these measures, a comprehensive system for assessing the effectiveness of anti-corruption reforms should be introduced, combining quantitative and qualitative indicators, external reviews and regular independent audits. Such a system should include performance metrics (number of completed and convicted cases of top corruption, volume of assets returned, procurement transparency indices), process metrics (case review time, percentage of completed competitions for management positions) and trust metrics (sociological surveys, perception indices), as well as public feedback mechanisms that will allow for prompt policy adjustments based on verified data and identified risks.

Keywords: anti-corruption policy; national security; hybrid aggression; institutional capacity; digitization.



ГУТЧЕНКО КАТЕРИНА СЕРГІЇВНА

*кандидат медичних наук,
провідний науковий співробітник,
Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України
<https://orcid.org/0009-0008-6377-7745>*



КОЗАЧУК В'ЯЧЕСЛАВ ЛЕОНІДОВИЧ

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник,
Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України
<https://orcid.org/0000-0002-0207-7461>*



ГУТЧЕНКО АНДРІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ

*старший викладач кафедри,
Харківський національний університет Повітряних Сил
Збройних Сил України імені Івана Кожедуба
<https://orcid.org/0009-0004-1748-6833>*

**МЕТОД ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ МЕДИКО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

Одним із найбільш актуальних і проблемних питань, що постали під час російсько-української війни, є підвищення ефективності функціонування системи медико-психологічної реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України. Особливість цієї системи полягає в необхідності науково обґрунтованого підходу до планування та реалізації заходів медико-психологічної реабілітації з урахуванням не тільки клінічних, а й економічних аспектів. Відтак виникає потреба у розробленні цілісного методу, який на основі математичних моделей дасть змогу оптимізувати використання ресурсів і підвищити ефективність системи медико-психологічної реабілітації.

Розроблено метод планування заходів медико-психологічної реабілітації військовослужбовців, що передбачає використання кластерного аналізу, елементів теорії масового обслуговування та програмно-цільового управління з метою впорядкування черговості заявок з огляду на клінічний стан пацієнтів і наявні ресурси. Зазначений метод сприятиме підвищенню ефективності функціонування системи реабілітації в умовах обмеженого ресурсного забезпечення.

Здійснено формування раціональної черги заявок на медико-психологічну реабілітацію з урахуванням пріоритетності та ресурсної забезпеченості, що уможлиблює максимально ефективний розподіл медичних, кадрових і матеріальних ресурсів. Практичне застосування запропонованого методу у процесі відновлення військовослужбовців із зони бойових дій показало значне підвищення ефективності системи реабілітації за рахунок оптимізації часу і трудомісткості процедур.

Ключові слова: *теорія масового обслуговування; медико-психологічна реабілітація; метод; система; військовослужбовці; кластеризація; оптимізація ресурсів; планування; відновлення боєздатності.*

Постановка проблеми. У процесі аналізу організації надання медичної допомоги та реалізації заходів медико-психологічної реабілітації військовослужбовців в умовах широкомасштабних бойових дій в Україні встановлено, що ключовими проблемами залишаються як високий рівень системного психоемоційного виснаження особового складу, так і брак належного медико-економічного обґрунтування планування реабілітаційних заходів. Зазначені чинники істотно знижують ефективність і своєчасність відновлення боєздатності військових формувань, а також призводять до нераціонального використання наявних медичних, матеріальних, часових і кадрових ресурсів у межах функціонування системи медичного забезпечення [1, 2].

Так, за даними військово-медичної служби понад 60 % військовослужбовців, які брали участь у бойових діях, потребують комплексних реабілітаційних заходів, зокрема медико-психологічної реабілітації. Водночас мережа реабілітаційних центрів, що існувала на початок 2022 р., за ліжковим фондом була укомплектована лише на 45 %, а кадрово – на 52 %. Це створювало черги на проведення реабілітації і затримку у відновленні боєздатності особового складу [3].

Слід зазначити, що наразі планування заходів медико-психологічної реабілітації здійснюється без використання математично обґрунтованих методик, переважно на підставі клінічного оцінювання стану військовослужбовця і наявності вільних ресурсів.

Продуктивність наявних сил і засобів системи медико-психологічної реабілітації, котрі можна розглядати як систему масового обслуговування, залишалася низькою через брак упорядкованого механізму оцінювання пріоритетності медико-психологічної реабілітації та економічного обґрунтування планових заходів [4]. Так, частина реабілітаційних заходів призначалася без урахування клінічного стану військовослужбовців, інтенсивності їхнього бойового навантаження та прогнозованої ефективності терапевтичного впливу, що призводило до нераціонального використання медичних, кадрових і фінансових ресурсів [5].

У процесі підготовки статті авторами було враховано дані та підходи, які практикуються у Військово-медичному клінічному центрі Західного регіону, а також у Центрі медичної реабілітації та санаторного лікування

«Трускавецький». Саме в цих закладах виявлено потребу в уніфікації підходів до планування з урахуванням ресурсної обмеженості, що й зумовило розроблення запропонованого методу.

Отже, питання науково обґрунтованого підходу до формування раціональної черги на медико-психологічну реабілітацію, а також розроблення методу для медико-економічного обґрунтування реабілітаційних заходів у системі охорони здоров'я військових формувань набуває особливої актуальності [6, 7]. Реалізація такого підходу дасть змогу підвищити ефективність відновлення боєздатності військовослужбовців та оптимізувати витрати медичної служби в умовах обмежених ресурсів [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд останніх публікацій у сфері організації медико-психологічної допомоги військовослужбовцям дає підстави стверджувати, що проблема медико-економічного обґрунтування планових реабілітаційних заходів розглядалася не досить системно. Головна увага здебільшого приділялася медичному або психологічному аспекту окремо, а також організаційним підходам до створення реабілітаційних структур [1–8].

Наявні моделі, у яких частково враховано аспект планування або черговості надання допомоги, умовно можна поділити на три групи: аналітичні моделі, побудовані на аналізі процесу лікування чи реабілітації; ймовірнісні моделі, які ґрунтуються на статистиці успішності втручань і рівні бойового навантаження; регресійні моделі, що враховують вплив визначених соціальних, психологічних або економічних чинників на результативність медико-психологічної допомоги [1, 3, 5].

Перевага аналітичних і регресійних моделей полягає у можливості кількісного оцінювання впливу на ефективність реабілітаційних заходів ключових параметрів (ступінь психоемоційного навантаження, ресурсна забезпеченість тощо) [4, 6]. Проте недоліком, зокрема регресійних моделей, є їх залежність від набору вхідних чинників, які потребують експериментального чи емпіричного підтвердження [2]. Крім того, аналітичні моделі переважно обмежуються двома або трьома змінними, а збільшення кількості параметрів значно ускладнює розрахунки і знижує достовірність результатів. Ймовірнісні моделі дають змогу оцінити ризики рецидиву або

неефективності реабілітації на основі статистичних даних, однак мало враховують економічний складник [7].

Натомість моделі, що ґрунтуються на кластерному аналізі, дають змогу структурувати черги військовослужбовців на реабілітацію, враховуючи як клінічні, так і економічні характеристики [5, 8]. Їхніми перевагами є можливість гнучкого управління черговістю втручання, інтеграція медичних показників із вартісними й організаційними чинниками, а також адаптивність до змін у реальному часі.

Отже, актуальним завданням вбачається розроблення методу, що забезпечить ефективне планування реабілітаційних заходів і раціональний розподіл наявних ресурсів у системі військової медицини.

Мета статті полягає у розробленні методу планування заходів медико-психологічної реабілітації військовослужбовців.

Виклад основного матеріалу. Під час надходження сукупності заявок на медико-психологічну реабілітацію військовослужбовців може утворитися черга заявок, надходження та обслуговування яких визначається дисципліною чергування. Дисципліна очікування визначає черговість приймання заявок до реабілітаційної системи та порядок розташування їх у черзі, дисципліна обслуговування – порядок вибору заявок із черги для призначення на проведення реабілітаційних заходів. Залежно від прийнятого порядку оброблення заявок розрізняють системи з безпріоритетними і з пріоритетними дисциплінами.

Системи з безпріоритетними дисциплінами вважають заявки рівноправними. Як приклад можна навести такі правила вибору заявок із черги:

1) дисципліна FIFO (First Input – First Output) – «Першим прийшов – першим вийшов» – вибирається перша заявка у черзі;

2) дисципліна LIFO (Last Input – First Output) – «Останнім прийшов – першим вийшов» – вибирається остання заявка у черзі;

3) дисципліна вибору заявки (кількох заявок) із черги випадковим чином.

У пріоритетних дисциплінах обслуговування певним заявкам одного типу надається переважне право на обслуговування перед заявками іншого типу відповідно до встановленого пріоритету [3, 6].

Розрізняють такі типи пріоритетів.

1. Відносні пріоритети. Враховуються лише під час призначення заявки на обслуговування. Коли реабілітаційний канал звільняється, порівнюються пріоритети заявок у черзі, й обслуговування надається заявці з найвищим пріоритетом.

2. Абсолютні пріоритети. Припускають переривання реабілітації низькопріоритетної заявки у момент надходження заявки з вищим пріоритетом. Перервана заявка повертається на початок відповідної черги [7].

3. Змішані пріоритети. Комбінація обох типів пріоритетів: деякі заявки обслуговуються безпріоритетно.

Складніше вирішується завдання, коли є кілька пріоритетів або ж пріоритети за ступенем значущості не ранжовано. У такому разі раціональність черги заявок визначається в кілька етапів.

Під раціональною чергою медико-психологічної реабілітації розуміємо таку чергу, коли протягом визначеного часу буде проводитися реабілітація військовослужбовців із максимальним ефектом відновлення боєздатності за мінімальних витрат ресурсів.

Розглянемо порядок формування такої черги. Нехай існує сукупність заявок G , що складається з w типів реабілітаційних заходів із чисельністю заявок $1, k$ кожного типу. У межах цього процесу систему реабілітації доцільно розглядати як систему масового обслуговування (СМО), де об'єктом обслуговування є заявки військовослужбовців на проведення реабілітаційних процедур. У СМО черги формуються відповідно до типів втручання, а ефективність системи оцінюється за показниками завантаження, тривалості обслуговування та використання ресурсів. Отже, до СМО надходить сукупність заявок G , яка формує w черг із відповідною кількістю заявок у кожній черзі (див. рис. 1). Метод формування раціональної черги також передбачає знання початкового стану заявок, а саме: тривалості реабілітації $T_{\text{реаб}}$ та її трудомісткості $H_{\text{реаб}}$.

Із позицій теорії СМО максимальна ефективність системи реабілітації досягається, коли продуктивність оброблення вхідного потоку заявок максимальна, а кількість заявок у черзі мінімальна. Для цього слід першочергово обслуговувати заявки з мінімальними значеннями тривалості і трудомісткості реабілітації ($T_{\text{обс}}, H_{\text{обс}} \rightarrow \min$).

Зважаючи на це, завдання 1-го етапу методу таке: відібрати заявки, реабілітація яких потребує найменше часу й ресурсів. Для його вирішення виконується кластеризація заявок у кожній із w черг (за алгоритмом k -means здійснюється групування заявок у черзі у три кластери), унаслідок чого із сукупності G формується $3w$ кластерів: w кластерів із $\{R\}$ заявками з найменшими показниками $T_{\text{реаб}}$, $H_{\text{реаб}}$, w кластерів із $\{F\}$ заявками із середніми показниками та w кластерів із $\{S\}$ заявками з максимальними показниками. Заявки $\{R\}$ надходять до СМО для обслуговування, заявки $\{F\}$ із середніми показниками залишаються очікувати в черзі, а заявки $\{S\}$ із максимальними показниками $T_{\text{реаб}}$, $H_{\text{реаб}}$ передаються для обслуговування до інших реабілітаційних центрів із більшими ресурсами (рис. 1).

Завдання 2-го етапу методу: із $\{R\}$ заявок із найменшими показниками $T_{\text{реаб}}$, $H_{\text{реаб}}$, які було відібрано на першому етапі, сформувати раціональну черговість їх обслуговування. Для цього кожна заявка описується низкою

параметрів, серед яких обов'язково має бути показник пріоритетності. Розглянемо приклад, коли заявки характеризуються такими параметрами: тривалість реабілітації, трудомісткість; рівень бойового навантаження; ступінь психологічного виснаження. Показником пріоритетності можна вважати, наприклад, рівень бойового навантаження.

Після цього із $\{R\}$ заявок за алгоритмом g -means формується один кластер за критерієм максимуму компактності і визначається мінімальна відстань від центра кластера кожної із $\{R\}$ заявок:

$$W(S, c) = \sum_{k=1}^K \sum_i d(g_i, c_k),$$

де g_i – вектор параметрів заявки i ; c_k – центр кластера k . Ця відстань i є ранжуванням надходження заявок до СМО за пріоритетністю.

Критерій мінімізації становить сума відстаней $d(g_i, c_k)$ від об'єктів g_i до відповідних центрів кластерів (центроїдів) c_k [5].

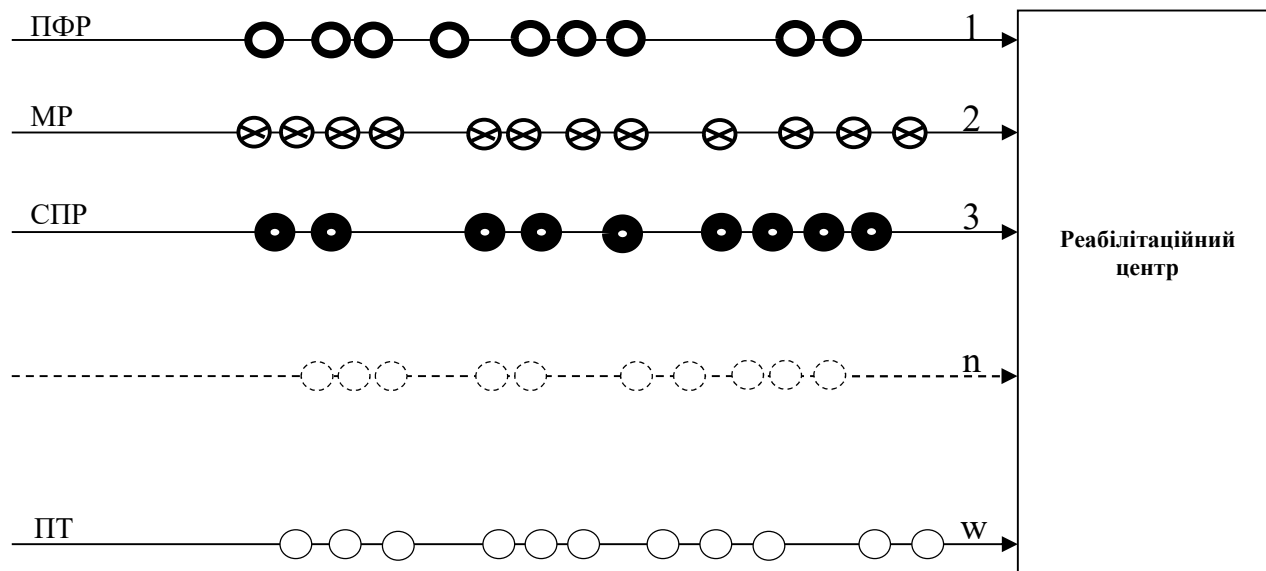


Рисунок 1 – Черги заявок на медико-психологічну реабілітацію військовослужбовців (приклад)
Джерело: розроблено авторами

Отже, завдання формування раціонального упорядкування черги заявок до системи медико-психологічної реабілітації виконано.

Аналогічним чином формується раціональна черга для заявок у кластерах w із множини заявок $\{F\}$ (заявки із середніми показниками), які очікують обслуговування у черзі.

Наведемо приклад практичного застосування (див. рис. 1) за такими вихідними даними. У зоні бойових дій перебуває 43 військовослужбовці, які потребують реабілітації різних типів: психофізіологічна реабілітація (ПФР) – 9 осіб; медична реабілітація (МР) – 12 осіб; соціально-психологічна реабілітація (СПР) – 11 осіб; психотерапія (ПТ) – 11 осіб.

Тривалість реабілітації варіюється від 4 до 22 діб; трудомісткість від 8 до 66 людино-днів; ступінь бойового навантаження від 1 до 5 балів. Вартість реабілітаційних заходів варіюється від 2,33 до 2,35 тис. грн.

Після виконання першого етапу сформовано 12 кластерів (рис. 2): по 4 кластери з низькими (так звані кластери першого рівня), середніми

(другий рівень) і високими (третій рівень) показниками тривалості і трудомісткості.

У кластерах із заявками з найменшими показниками $T_{\text{реаб}}$, $H_{\text{реаб}}$ виявилось 17 заявок, кластер із середніми показниками містив 11 заявок, а кластер із максимальними показниками $T_{\text{реаб}}$, $H_{\text{реаб}}$ – 15 заявок.

Кластери першого рівня сформувалися таким чином: психофізіологічна реабілітація – 4 заявки (1, 4, 5, 8); медична реабілітація – 5 заявок (11, 15, 16, 19, 21); соціально-психологічна реабілітація – 3 (27, 28, 30); психотерапія – 5 заявок (33, 37, 41, 42, 43). Кластери другого рівня: психофізіологічна реабілітація – 2 заявки; медична реабілітація – 3 заявки; соціально-психологічна реабілітація – 3 заявки; психотерапія – 3 заявки. Кластери третього рівня відповідно – 3, 4, 5, 3 заявки.

На другому етапі для формування раціональної черги заявок, розміщених у кластерах першого рівня, формується єдиний кластер із заявок низького рівня і заявки ранжують за відстанню до центра кластера (див. табл. 1).

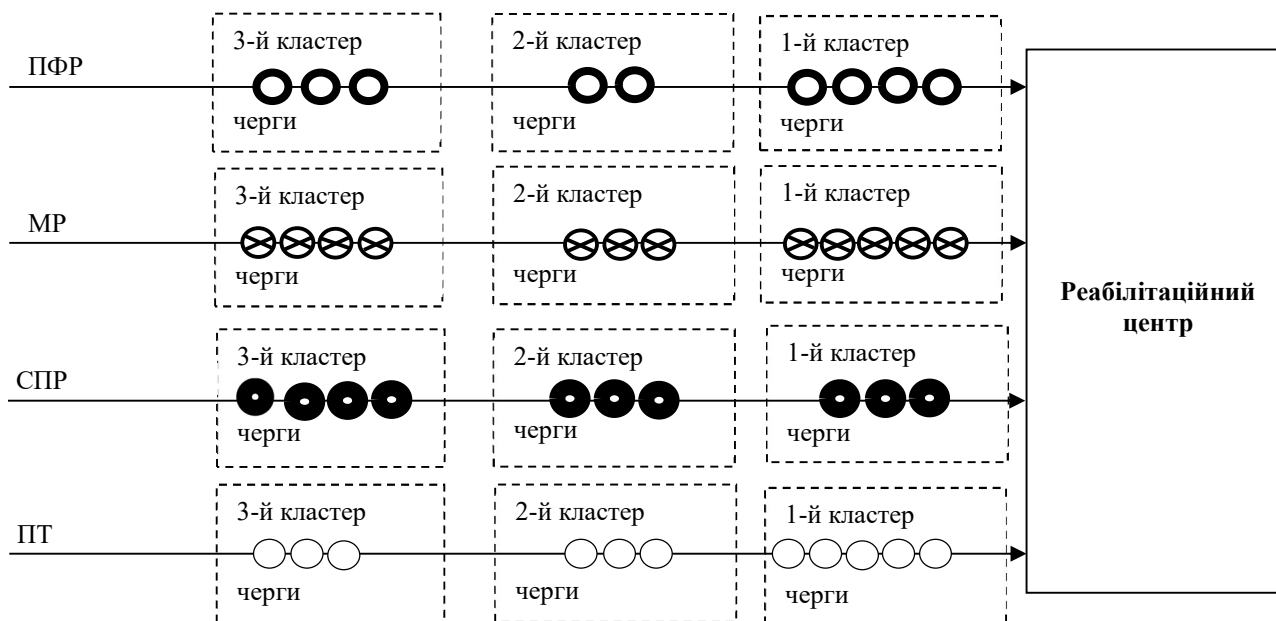


Рисунок 2 – Результати першого етапу кластеризації (приклад)
Джерело: розроблено авторами

Таблиця 1 – Відстань заявок до центроїда кластера

Номер заявки	Номер кластера	Відстань до центра кластера
1	1	0,6184146
4	1	0,6716266
5	1	0,5154355
8	1	0,6392021
11	1	0,2992313
15	1	0,4043581
16	1	0,2992313
19	1	0,3907396
21	1	0,2992313
27	1	0,5171861
28	1	0,3405352
30	1	0,2916174
33	1	0,8457961
37	1	0,7321997
41	1	0,7321997
42	1	0,8457961
43	1	0,7474904

Ранжування заявок відносно центроїда кластера дає змогу вибудовувати раціональну чергу заявок. Таблиця 1 показує, як 17 заявок, об'єднаних в один кластер, розподіляються за відстанню до центра цього кластера – центроїда. Кожна заявка має свій номер, усі вони належать до кластера під номером 1.

Відстань до центроїда показує, наскільки заявка близька до типового представника групи. Менші значення відстані означають, що заявка є типовішою для кластера, а більші – вона відрізняється від більшості.

Заявки з найменшою відстанню (наприклад, № 30, 11, 16, 21) розташовані найближче до центра і, відповідно, мають пріоритет для оброблення. Заявки з більшою відстанню (наприклад, № 33, 42) є менш типовими й можуть оброблятися пізніше.

Таке ранжування допомагає сформувати ефективний порядок оброблення заявок, що підвищує продуктивність системи.

Кластер сформовано за допомогою алгоритму g-means, який автоматично визначає оптимальну

кількість і структуру груп на основі аналізу даних.

Після ранжування заявок сформовано оптимізовану чергу (див. рис. 3, табл. 2).

У таблиці 2 подано результати ранжування 17 заявок, які було об'єднано в один кластер із низькими показниками трудомісткості і тривалості реабілітації. Кожна заявка має свій номер, порядкове місце в черзі, а також значення відстані до центра цього кластера (центроїда).

Чергу сформовано таким чином, аби на перше місце потрапили заявки, які є найтипівішими для цієї групи. Так, заявка № 30 на найменшій відстані до центроїда (0,2916), тому вона отримала найвищий пріоритет. За нею йдуть заявки № 11, 16 і 21 – усі з дуже близькими значеннями відстані. Це означає, що вони також добре відповідають середньому профілю заявок у кластері.

Натомість заявки № 33, 42 мають найбільшу відстань (0,8458), тому розміщені вони наприкінці черги, оскільки менш подібні до інших і менш пріоритетні для оброблення.

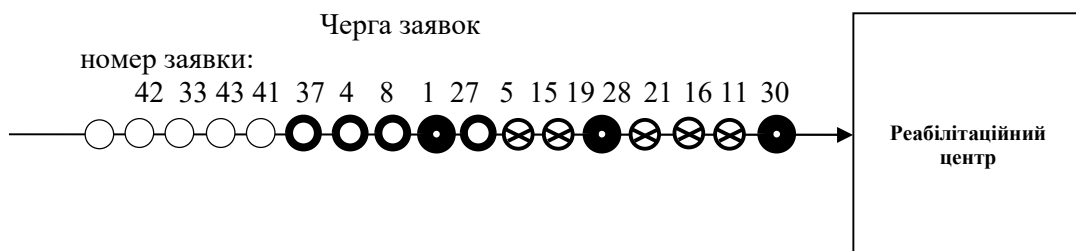


Рисунок 3 – Результати другого етапу кластеризації (приклад)
Джерело: розроблено авторами

Таблиця 2 – Ранжування черги заявок

Номер заявки	Номер у черзі	Відстань до центра кластера
30	1	0,2916174
11	2	0,2992313
16	3	0,2992313
21	4	0,2992313
28	5	0,3405352
19	6	0,3907396
15	7	0,4043581
5	8	0,5154355
27	9	0,5171861
1	10	0,6184146
8	11	0,6392021
4	12	0,6716266
37	13	0,7321997
41	14	0,7321997
43	15	0,7474904
33	16	0,8457961
42	17	0,8457961

Такий спосіб ранжування дає змогу створити раціональну чергу оброблення заявок: спочатку – найтипівіші, далі – менш характерні. Це підвищує ефективність роботи системи, оскільки уможливує швидке оброблення найбільш зрозумілих і прогнозованих випадків із максимально ефективним використанням ресурсів.

Для проведення розрахунків було використано аналітичну платформу «Deductor-C», версія 5.3.

Метод апробовано на вибірці даних військовослужбовців, які проходили службу в зоні бойових дій. Для реалізації методу планується поетапне впровадження у практичну діяльність реабілітаційних закладів Збройних Сил України шляхом розроблення програмного забезпечення, що інтегрується з наявними інформаційними системами воєнної медицини. Метод дає змогу формувати раціональні черги реабілітації на основі пріоритетності, тривалості і трудомісткості процедур, а також

поточного забезпечення, що особливо актуально в умовах обмежених ресурсів.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Розроблено метод планування заходів медико-психологічної реабілітації військовослужбовців, що ґрунтується на інтеграції методів програмно-цільового управління і кластерного аналізу для впорядкування та пріоритезації заходів медико-психологічної реабілітації. Запропонований підхід дає змогу враховувати множинність параметрів потреб у реабілітаційних заходах і ресурсних можливостей системи.

Перспективами подальших досліджень є визначення доцільності застосування методів нечіткої кластеризації для підвищення точності формування раціональної черги військовослужбовців на проведення медико-психологічної реабілітації у межах системи масового обслуговування.

Перелік джерел посилання

1. Sukharieva, V., Kozhyna, H., Chernenko, I., Lytvynenko, V. Pathopsychological features of stress-related disorders in combatants. *Eastern Ukrainian Medical Journal*. 2025. Vol. 13. No. 1. P. 122–129. DOI: [https://doi.org/10.21272/eumj.2025;13\(1\):122-129](https://doi.org/10.21272/eumj.2025;13(1):122-129).
2. Yakimets, V. M., Pechyborshch, V. P., Voronenko, V. V., Yakimets, V. V., Pechyborshch, O. V., Nikonenko, A. V., Slabky, G. O. Guaranteed psychological assistance and rehabilitation of servicemen is a component of national security. *Bulletin of Social Hygiene and Health Care Organizations of Ukraine*. 2023. No. 3. P. 41–50. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2022.3.13435>.
3. Сургунд Н., Верба Г. Особливості психологічної реабілітації військовослужбовців на етапі відновлення. *Psychology Travelogs*. 2024. № 3. С. 47–56. DOI: <https://doi.org/10.31891/PT-2024-3-5>.
4. Рибчич І. Є., Хорошенко М. В., Куп'як С. Р. Формування державної політики медико-психологічної реабілітації військовослужбовців на етапі адаптації до соціально-економічних умов. *Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права*. 2022. Т. 5. № 5. С. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2022.5.5>.
5. Василенко С. Психологічна реабілітація в системі психологічного забезпечення підготовки та застосування військ ЗСУ в сучасних умовах. *Вісник Національного університету оборони України*. 2020. № 51 (1). С. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2019-51-1-5-10>.
6. Чабан О. Г. Шляхи створення ефективної системи медичної реабілітації. *Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами*. 2014. № 11 (13). С. 207–218. URL: <https://ap.uu.edu.ua/article/33> (дата звернення: 25.06.2025).
7. Кокун О. М., Мороз В. М., Лозінська Н. С., Пішко І. О. Психологічна профілактика психотравматизації військовослужбовців : метод. посіб. Київ : НДЦ ГП ЗСУ, 2021. 301 с.
8. Сидоренко В. М., Іванов О. П. Реабілітація військовослужбовців – учасників бойових дій в системі медичного забезпечення Збройних Сил України : монографія. Хмельницький : Хмельницький нац. ун-т, 2018. 280 с.

References

1. Sukharieva, V., Kozhyna, H., Chernenko, I., & Lytvynenko, V. (2025). Pathopsychological features of stress-related disorders in combatants. *Eastern Ukrainian*

Medical Journal, no. 13 (1), pp. 122–129. DOI: [https://doi.org/10.21272/eumj.2025;13\(1\):122-129](https://doi.org/10.21272/eumj.2025;13(1):122-129) [in English].

2. Yakimets, V. M., Pechyborshch, V. P., Voronenko, V. V., Yakimets, V. V., Pechyborshch, O. V., Nikonenko, A. V., & Slabky, G. O. (2023). Guaranteed psychological assistance and rehabilitation of servicemen is a component of national security. *Bulletin of Social Hygiene and Health Care Organizations of Ukraine*, no. 3, pp. 41–50. DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2022.3.13435> [in English].

3. Surhund N., Verba H. (2024). *Osoblyvosti psykholohichnoi reabilitatsii viiskovosluzhbovtsiv na etapi vidnovlennia* [Features of psychological rehabilitation of servicemen at the recovery stage]. *Psychology Travelogs*, no. 3, pp. 47–56. DOI: <https://doi.org/10.31891/PT-2024-3-5> [in Ukrainian].

4. Rybchych I. Ye., Khoroshenko M. V., Kupiak S. R. (2022). *Formuvannia derzhavnoi polityky medyko-psykholohichnoi reabilitatsii viiskovosluzhbovtsiv na etapi adaptatsii do sotsialno-ekonomichnykh umov* [Formation of state policy of medical and psychological rehabilitation of servicemen at the stage of adaptation to socio-economic conditions]. *Dniprovskiy naukovyi chasopys publichnoho upravlinnia, psykholohii, prava*, no. 5 (5), pp. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2022.5.5> [in Ukrainian].

5. Vasylenko S. (2020). *Psykhologichna reabilitatsiia v systemi psykholohichnoho zabezpechennia pidhotovky ta zastosuvannia viisk ZSU v suchasnykh umovakh* [Psychological rehabilitation in the system of psychological support for the training and deployment of the Armed Forces of Ukraine under modern conditions]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, vol. 51 (1), pp. 5–10. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2019-51-1-5-10> [in Ukrainian].

6. Chaban O. H. (2014). *Shliakhy stvorennia efektyvnoi systemy medychnoi reabilitatsii* [Ways of creating an effective system of medical rehabilitation]. *Aktualni problemy navchannia ta vykhovannia liudei z osoblyvymy potrebamy*, no. 11 (13), pp. 207–218. Retrieved from: <https://ap.uu.edu.ua/article/33> (accessed 25 June 2025) [in Ukrainian].

7. Kokun O. M., Moroz V. M., Lozinska N. S., Pishko I. O. (2021). *Psykhologichna profilklytyka psykhotravmatyzatsii viiskovosluzhbovtsiv* [Psychological prevention of servicemen's psychotraumatization]. Kyiv : NDTs HP ZSU [in Ukrainian].

8. Sydorenko V. M., Ivanov O. P. (2018). *Reabilitatsiia viiskovosluzhbovtsi – uchasnykiv boiovykh dii v systemi medychnoho zabezpechennia Zbroinykh Syl Ukrainy* [Rehabilitation of combatant

servicemen in the medical support system of the Armed Forces of Ukraine]. Khmelnytskyi : Khmelnytskyi natsionalnyi universytet [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 04.07.2025

Прорецензовано / Revised: 18.07.2025

Схвалено до друку / Accepted: 29.07.2025

HUTCHENKO KATERYNA

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher,
Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine
<https://orcid.org/0009-0008-6377-7745>

KOZACHUK VIACHESLAV

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher,
Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0207-7461>

HUTCHENKO ANDRII

Senior Lecturer at the Department,
Ivan Kozhedub National Air Force University
<https://orcid.org/0009-0004-1748-6833>

METHOD OF PLANNING MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL REHABILITATION MEASURES FOR MILITARY PERSONNEL

One of the most pressing and problematic issues that arose during the russian-Ukrainian war is improving the effectiveness of the medical and psychological rehabilitation system for servicemen of the Armed Forces of Ukraine. The peculiarity of this system lies in the need for a scientifically sound approach to the planning and implementation of medical and psychological rehabilitation measures, taking into account not only clinical but also economic aspects. This creates a need to develop a comprehensive method based on mathematical models that will optimise the use of resources and improve the effectiveness of the medical and psychological rehabilitation system.

The aim of this article is to develop a method for planning medical and psychological rehabilitation measures for military personnel.

A review of the literature showed that most existing models of military rehabilitation focus on medical or psychological aspects without proper consideration of economic efficiency and rational resource allocation. The scientific novelty of the article lies in the development of a method for planning medical and psychological rehabilitation measures for military personnel, which involves the use of cluster analysis, elements of queuing theory and programme-targeted management to organise the order of applications, taking into account the clinical condition of patients and available resources, which helps to improve the efficiency of the rehabilitation system in conditions of limited resources.

The article presents the formation of a rational queue of applications for medical and psychological rehabilitation, taking into account priority and resource availability, which allows for the most efficient distribution of medical, human and material resources. The practical application of the proposed method on the example of military personnel from the combat zone has shown the possibility of significantly improving the efficiency of the rehabilitation system by optimising the time and labour intensity of procedures.

Further research prospects include determining the feasibility of using fuzzy clustering methods to improve the accuracy of forming a rational queue of military personnel for medical and psychological rehabilitation within the mass service system.

Keywords: *queuing theory; medical and psychological rehabilitation; method; system; military personnel; clustering; resource optimization; planning; restoration of combat capability.*



ІВАНЕЦЬ ГРИГОРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

*кандидат технічних наук, доцент,
старший науковий співробітник,
Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
<https://orcid.org/0000-0002-4906-5265>*



ГОРЕЛИШЕВ СТАНІСЛАВ АНАТОЛІЙОВИЧ

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри тактики,
Національна академія Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-1689-0901>*



ІВАНЕЦЬ МИХАЙЛО ГРИГОРОВИЧ

*кандидат технічних наук, старший дослідник,
провідний науковий співробітник – провідний інженер-випробувач,
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації
озброєння та військової техніки
<https://orcid.org/0000-0002-3106-7633>*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЕФЕКТИВНОЇ ПОВЕРХНІ РОЗСІЮВАННЯ ЛІНЗОВИХ ІМІТАТОРІВ ПОВІТРЯНИХ ЦІЛЕЙ ДЛЯ РІЗНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

Підтримання підрозділів протиповітряної оборони у складі частин Збройних Сил України та Національної гвардії України у постійній бойовій готовності до виконання бойових завдань передбачає під час військових навчань з особовим складом проведення бойових стрільб по сучасних повітряних мішенях. Повітряні мішені імітують реально існуючі засоби повітряного нападу противника, а під час ведення бойових дій використовуються як хибні повітряні цілі. Одним із найперспективніших пасивних імітаторів ефективною поверхні розсіювання повітряних цілей у радіолокаційному діапазоні хвиль є багатошарова лінза Люнеберга.

Під час створення таких лінзових імітаторів дискретність зміни її частотна залежність діелектричної проникності, а також додаткові технологічні похибки призводять до зменшення значення їх ефективною площі розсіювання порівняно з теоретичними. Цю обставину необхідно брати до уваги у процесі створення конкретних мішеней або хибних повітряних цілей.

Розроблено алгоритм розрахунково-експериментального способу оцінювання реальних значень ефективною поверхні розсіювання пасивних імітаторів на основі лінз Люнеберга з використанням бездунної камери. Вимірювання та оцінювання реального значення ефективною поверхні розсіювання лінзових імітаторів ґрунтується на використанні еталонного відбивача у вигляді металеві сфери з відомою ефективною поверхнею розсіювання.

Результати експериментальних досліджень засвідчили, що показники ефективною поверхні розсіювання імітаторів повітряних цілей залежать як від діелектричного матеріалу, технології, так і від частоти опромінення.

***Ключові слова:** ефективна поверхня розсіювання; імітатор повітряної цілі; лінза Люнеберга; діелектричний матеріал; технологія; еталонна сфера.*

Постановка проблеми. Підтримання підрозділів протиповітряної оборони (ППО) у складі частин Збройних Сил України і Національної гвардії України у постійній бойовій готовності до виконання бойових завдань передбачає під час військових навчань з особовим складом проведення бойових стрільб по сучасних повітряних мішенях. Повітряні мішені імітують реально існуючі сучасні засоби повітряного нападу противника, а також хибні цілі під час ведення бойових дій. Головним елементом цільового спорядження сучасних і перспективних мішеневих БПЛА є засоби імітування ефективною поверхні розсіювання (ЕПР) повітряних цілей різних типів. Сьогодні у провідних країнах світу та Європейського Союзу найперспективнішим напрямом створення пасивних імітаторів ЕПР повітряних цілей у радіолокаційному діапазоні хвиль вважається використання багат шарових сферичних лінз Люнеберга (ЛЛ), які відрізняються одна від одної геометричними розмірами, матеріалом і формою металізованої поверхні [1, 2]. Вибір необхідних параметрів дає змогу значно (у десятки разів) збільшувати значення ЕПР та імітувати більш значущі цілі [3].

Використання ЛЛ в імітаторах повітряних цілей здатне значно зменшити вартість тренувань підрозділів ППО, підвищити реалізм навчальних стрільб і створювати універсальні мішені для різних сценаріїв бойових дій.

Для виготовлення сферичних ЛЛ використовуються різні діелектричні матеріали, а також різноманітні діелектричні композиційні матеріали, зокрема синтетичний полімер і діелектричні речовини. Під час створення сферичних імітаторів повітряних цілей у вигляді багат шарових ЛЛ властивості діелектричного матеріалу, дискретність зміни діелектричної проникності та невиконання особливостей технології виготовлення призводять до погіршення значень їх ЕПР порівняно з теоретично можливими.

Отже, виникає потреба у дослідженні впливу діелектричного матеріалу й технології виготовлення ЛЛ на значення ЕПР імітаторів повітряних цілей, виготовлених на їх основі. Зазначене варто враховувати під час створення повітряних мішеней і хибних повітряних цілей із заданими значеннями ЕПР на конкретній частоті їх опромінювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання щодо використання діелектричних

матеріалів із різними властивостями, особливостей технології виготовлення та застосування сферичних ЛЛ як пасивних імітаторів повітряних цілей висвітлено у низці праць. Авторами дослідження [3] розглянуто властивості діелектричних та різних композиційних матеріалів, які можуть застосовуватися для виготовлення сферичних ЛЛ, зокрема пінні діелектричні матеріали, пінополістирол, пінопласт і т. ін. Композиційні діелектричні матеріали містять синтетичний полімер і різноманітні керамічні порошки. Вони мають невелику вагу і хороші діелектричні властивості, що уможливило створення різних конструкцій сферичних ЛЛ.

У працях [4–7] авторами описано сферичні ЛЛ, виготовлені з використанням різних технологій тривимірного друку. Так, у [4, 5] розглянуто підхід до створення сферичної ЛЛ із радіальними отворами, а у працях [6, 7] – сферичні ЛЛ у вигляді діелектричних кубиків різного розміру. Досліджується, яким чином на діелектричну проникність і тангенс кута втрати еквівалентних матеріалів лінз можуть впливати форми й напрями отворів і пористість. Проте за цією технологією створено лише ЛЛ із двома шарами, що не дає змоги у повному обсязі зменшити дискретність змін діелектричної проникності.

У працях [8, 9] розглянуто питання створення багат шарових ЛЛ із плавним характером діелектричної проникності. Водночас використано такий підхід, що діелектрична проникність кожного шару постійна, але дискретно змінюється від одного шару до іншого. Науковці зазначають, що реалізація ЛЛ із кількістю шарів більше 10 недоцільна і суттєво не змінює характеристик лінзи. На практиці найбільша технологічність властива 4 – 6-шаровим лінзам.

Авторами праці [9] проведено й порівняльний аналіз різних способів пошарової апроксимації сферичних ЛЛ, як-от: розбиття лінзи на шари за показником заломлення; рівномірне розбиття за діелектричною проникністю; рівномірне розбиття по радіусу. Унаслідок досліджень встановлено, що найкраще наближення діелектричної проникності до теоретичного закону зміни для шестишарової ЛЛ забезпечується в разі рівномірного розбиття її на шари по радіусу. Водночас середня абсолютна похибка наближення діелектричної проникності до теоретичного значення становить не більше 6,7 %.

Процеси виготовлення ЛЛ за допомогою друкування на 3D-принтері з використанням технології струминної полімеризації розглянуто у дослідженні [10]. Особливість таких ЛЛ полягає в тому, що до структури тіла лінзи входять електромагнітні кристали. При цьому як основний матеріал тіла лінзи використовується неоднорідний діелектрик. Зміна параметрів діелектрика відбувається шляхом контролю щільності його заповнення під час 3D-друкування. У процесі створення ЛЛ діелектрична проникність має змінюватися від двох одиниць у центрі до однієї одиниці поблизу поверхні.

У праці [11] наведено приклади реалізації багатошарових ЛЛ з елементів у вигляді півсфер різного радіуса. Ці елементи виготовлені з пористого діелектрика або пінополістиролу. Автори зазначають, що такий спосіб виготовлення складний, а похибки щодо точності виконання шарів під час їх збільшення погіршують відбивні характеристики лінзи.

У працях [12–15] досліджується ефективність застосування кутикових і лінзових імітаторів сучасних повітряних цілей. Результати показали, що серед кутикових імітаторів найбільшу ЕПР забезпечує квадратний імітатор, але водночас він має найвужчі індикатриси в обох площинах і менш міцну конструкцію. Найбільш широкі моностаціональні індикатриси в обох площинах забезпечують трикутні імітатори, що й визначає їх переваги у використанні, попри відносно низьке значення ЕПР. За умов однакових геометричних розмірів імітатори на основі ЛЛ мають найбільшу ЕПР і дають змогу перекрити весь радіолокаційний діапазон довжин хвиль та імітувати ЕПР більшості сучасних повітряних цілей. При цьому найбільшу ЕПР забезпечують імітатори на основі сферичної ЛЛ із металізованим сегментом у вигляді «шапочки».

Отже, аналіз джерел показав, що питання впливу діелектричного матеріалу і технології виготовлення на значення ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових сферичних ЛЛ досліджено недостатньо. Неврахування цих питань у процесі проектування імітаторів повітряних цілей може призвести до отримання засобу з незапланованими значеннями ЕПР, появи ефекту нестабільності ЕПР у різних частотних діапазонах, деградації та температурної нестабільності, а також інших серйозних технічних проблем.

Мета статті – дослідження впливу діелектричного матеріалу та особливостей технології виготовлення на ефективну поверхню розсіювання імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових сферичних лінз

Люнеберга для врахування у процесі створення повітряних мішеней і хибних цілей із заданими значеннями ефективною поверхню розсіювання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

– запропонувати методичний підхід до оцінювання впливу діелектричного матеріалу та особливостей технології виготовлення на величину ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі сферичних ЛЛ;

– провести експериментальні дослідження щодо оцінювання реальної ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових сферичних ЛЛ;

– оцінити співвідношення ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових сферичних ЛЛ, виготовлених із різних діелектричних матеріалів.

Виклад основного матеріалу. Головною характеристикою засобів повітряного нападу як радіолокаційних цілей є їх ефективна поверхня розсіювання. ЕПР характеризує відбивні властивості цілі й визначає її енергетичну характеристику вторинного випромінювання у точці приймання і не залежить від інтенсивності первинної хвилі.

Одним із найбільш прийнятних і перспективних пасивних імітаторів ЕПР повітряних цілей у радіолокаційному діапазоні хвиль є ЛЛ, що являє собою багатошарову кулю з різними значеннями діелектричної проникності шарів і, відповідно, їх коефіцієнтів заломлення.

Для класичної ЛЛ без втрат діелектрична проникність плавно змінюється вздовж радіуса сфери від $\varepsilon=1$ на поверхні лінзи до $\varepsilon=2$ у центрі лінзи відповідно до закону [16]:

$$\varepsilon(a) = 2 - \left(\frac{a}{r}\right)^2, \quad (1)$$

де $\varepsilon(a)$ – функція зміни діелектричної проникності лінзи;

r – радіус лінзи, м;

a – радіальна координата довільної точки всередині лінзи, м.

Якщо частина поверхні сферичної лінзи металізована, то вона стає імітатором ЕПР, який діє у просторовому куті, що дорівнює куту, який охоплює металеве покриття. У дослідженні розглядаються пасивні імітатори ЕПР, побудовані на основі діелектричних ЛЛ сферичної форми, частина поверхні якої у вигляді «шапочки» (сегмента) металізована. Відбиття електромагнітної хвилі у діелектричній

сфері відбувається від металізованої поверхні. Максимальна моностатична ЕПР [12, 15] у такому разі визначається апертурним методом за формулою

$$S_L = 4 \frac{\pi^3 r^4 f^2}{c^2}, \quad (2)$$

де S_L – моностатична ЕПР ЛЛІ із металізованим сегментом у вигляді «шапочки», м²;

f – частота електромагнітного опромінення, Гц;

Гц;

c – швидкість світла, м/с.

Для виготовлення сферичних ЛЛІ необхідно мати діелектричний матеріал, який допускає неперервну зміну діелектричної проникності $\varepsilon(a)$ за градієнтним законом (1). У реальних умовах точно реалізувати цей закон практично неможливо. Тому на практиці створюють багатошарову конструкцію зі ступінчастою апроксимацією закону зміни діелектричної проникності. При цьому в межах одного шару такої конструкції діелектрична проникність постійна, а точність апроксимації до характеристик ідеальної лінзи із плавною зміною діелектричної проникності забезпечується за рахунок кількості й товщини шарів. Чим більша кількість шарів, тим точніше апроксимація характеристики реальної лінзи і тим ближче вона до ідеальної. Найбільш технологічним є створення 4–6-шарових лінз. ЕПР сферичних ЛЛІ, що використовуються як імітатори повітряних цілей, залежить не тільки від їх абсолютних розмірів і частоти опромінення, а й від властивостей діелектричного матеріалу і технології виготовлення ЛЛІ. Під час створення сферичних лінзових імітаторів у вигляді багатошарових конструкцій дискретність зміни діелектричної проникності й додаткові технологічні похибки призводять до зменшення значення їх ЕПР порівняно з теоретично можливим.

Як імітатори ЕПР розглядаємо шестишарові сферичні ЛЛІ із кубічними отворами, що виготовлено з різних діелектричних матеріалів. Такі ЛЛІ мають радіуси 4,5 см і металізований сегмент у вигляді «шапочки». Лінзи

виготовлено на основі технології 3D-друку із діелектричних матеріалів двох видів PET та PETG. Поліетилентерефталатгліколь (PETG) є термопластичним полієфіром, що забезпечує високу хімічну стійкість і довговічність. PETG – це адаптація PET (поліетилентерефтанату), де «G» означає гліколь. PETG властиві більша міцність і довговічність, а також він стійкіший до ударів і впливу вищих температур. Завдяки низьким температурам формування PETG його легко формувати під вакуумом і під тиском або згинати. PETG являє собою прозорий аморфний матеріал, температура силювання якого становить 80–85 °С, температура плавлення – 180–230 °С. Щільність PETG становить 1,26–1,28 кг/дм³. Діелектрична проникність PETG – у діапазоні 2,81–3,3 [17]. На відміну від PETG пластик типу PET схильний до кристалізації при високих температурах, що робить його непрозорим і послабляє його структуру.

Досліджуємо шестишарові сферичні ЛЛІ, виготовлені з різних діелектричних матеріалів на основі рівномірного розбиття лінзи на шари за діелектричною проникністю [9, 13, 17]. У цьому випадку залежність діелектричної проникності від радіуса ділиться на частини з рівним кроком по $\varepsilon(a)$, тобто радіуси шарів $r = a_1, a_2 \dots a_{N-1}, a_N = const$. Для розрахунку діелектричної проникності використовується вираз $\varepsilon'_i = \varepsilon(a_{i-1} + 0,5 \cdot (a_i - a_{i-1}))$, тобто середнє значення в кожному шарі лінзи. Тож отримуємо рівномірне розбиття за діелектричною проникністю (за $\varepsilon(a)$). Така функція апроксимації дає змогу наблизити зміну діелектричної проникності до плавного закону (1) за рахунок зміни щільності заповнення діелектрика у конструкції лінзи.

У таблиці 1 наведено параметри шарів ЛЛІ під час рівномірного розбиття лінзи на шари за діелектричною проникністю [9].

Зовнішній вигляд сферичної ЛЛІ і її поперечний розріз показано на рис. 1.

Таблиця 1 – Параметри шарів ЛЛІ

Параметри шарів	Номер шару					
	1	2	3	4	5	6
Відносний радіус шару, (a_i / r)	0,4082	0,5774	0,7071	0,8165	0,9129	1
Діелектрична проникність шарів, ε'_i	1,9583	1,7571	1,5875	1,4197	1,2523	1,0851

Джерело: розроблено авторами



а б

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд ЛЛ (а) та її поперечний розріз (б)
Джерело: розроблено авторами

Для врахування впливу діелектричного матеріалу та особливостей технології виготовлення на величину ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі сферичних ЛЛ уведемо поняття коефіцієнта зниження, що показує, у скільки разів реальне значення ЕПР імітатора менше за теоретичне (розрахункове). Коефіцієнт зниження ЕПР являє собою відношення теоретичного (розрахункового) значення ЕПР лінзового імітатора до реального (експериментального) його значення для цієї частоти опромінення. Він характеризує залежність реальної ЕПР ЛЛ від діелектричного матеріалу та особливостей технології виготовлення, а також показує, на скільки вона зміниться порівняно з теоретичним значенням. Для імітатора повітряної цілі на основі металізованої сферичної ЛЛ у вигляді «шапочки» коефіцієнт зниження ЕПР K_{zn} визначається таким чином:

$$K_{zn} = \frac{S_L}{S_0}, \quad (3)$$

де S_L – теоретичне (розрахункове) значення ЕПР ЛЛ із металізованим сегментом у вигляді «шапочки» (2), м²;

S_0 – реальне (експериментальне) значення ЕПР ЛЛ із металізованим сегментом у вигляді «шапочки», м².

Алгоритм оцінювання впливу діелектричного матеріалу та особливостей технології виготовлення на величину ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі сферичних ЛЛ такий.

Крок 1. Описується матеріал, розміри, особливості технології виготовлення сферичних ЛЛ, вибраних для проведення експерименту.

Крок 2. Для вибраних ЛЛ оцінюють теоретичні значення ЕПР для цієї частоти

опромінення. Для кожної металізованої сферичної ЛЛ у вигляді «шапочки» теоретичне (розрахункове) моностатичне значення ЕПР визначається відповідно до формули (2).

Крок 3. Експериментальним шляхом установлюються реальні значення ЕПР сферичних ЛЛ залежно від частоти опромінення.

Крок 4. Для вибраних ЛЛ розраховуються показники зниження ЕПР згідно з формулою (3).

Крок 5. Здійснюється аналіз отриманих результатів і формулюються висновки.

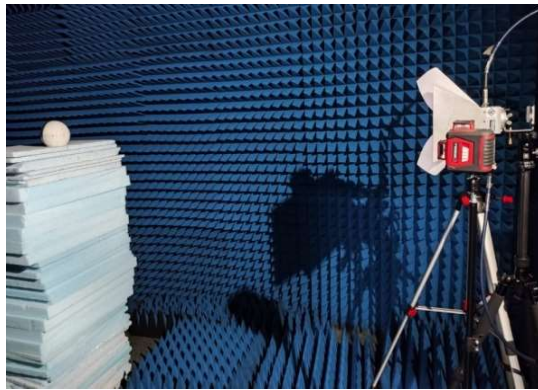
Вимірювання реального (експериментального) значення ЕПР ЛЛ S_0 проводились у безлунній камері (БЛК). Вона являє собою спеціальне приміщення, стіни якого вкриті радіопоглинальним матеріалом, що у широкий смугі частот і кутів має низький коефіцієнт відбиття під час падіння плоскої електромагнітної хвилі.

На рисунку 2 наведено загальний вигляд БЛК та обладнання експериментального вимірювального стенда, до складу якого входять: передавальна і вимірювальна антени, лазерний рівень (див. рис. 2а), а також портативний векторний аналізатор ланцюгів (НВЧ-аналізатор FieldFox) (див. рис. 2б).

Експериментальна установка (вимірювальний стенд) у такій конфігурації дає змогу вимірювати значення моностатичної ЕПР об'єктів у діапазоні частот 4–15 ГГц.

Вимірювання реального значення ЕПР сферичних ЛЛ ґрунтується на використанні еталонного відбивача з відомою ЕПР S_E .

Сутність способу полягає в тому, що вимірюють потужність прийнятого сигналу, відбитого і від еталонного відбивача P_E з відомою ЕПР S_E , і від сферичних ЛЛ, ЕПР яких необхідно визначити P .



а



б

Рисунок 2 – Обладнання вимірювального стенда:
а – передавальна, вимірювальна антени і лазерний рівень;
б – KeysightN9951A – портативний НВЧ-аналізатор FieldFox
Джерело: розроблено авторами

Тоді реальне (експериментальне) значення ЕПР сферичних ЛЛ S_0 обчислюється за формулою

$$S_0 = S_E \frac{P}{P_E}, \quad (4)$$

де S_E – ЕПР еталонного відбивача, м²;

P – потужність прийнятого сигналу від сферичних ЛЛ, дБ;

P_E – потужність прийнятого сигналу від еталонного відбивача, дБ.

Оскільки потужність прийнятих сигналів вимірюється у децибелах, то співвідношення (P/P_E) записується таким чином:

$$\frac{P}{P_E} = 10^{0,1 \cdot U}, \quad (5)$$

де $U = P - P_E = 10 \lg P - 10 \lg P_E = 10 \lg(P/P_E)$ – різниця прийнятих сигналів, дБ.

З урахуванням виразу (5) вираз (4) набуде вигляду

$$S_0 = S_E \cdot 10^{0,1 \cdot U}. \quad (6)$$

Як еталонний відбивач (еталон) ЕПР під час експерименту вибрано металічну сферу з радіусом $a = 4,5$ см. Для обчислення ЕПР еталонної сфери використовують такі формули [18]:

$$S_E = S_m \cdot F(ka), \quad (7)$$

де

$$S_m = \pi a^2, \quad (8)$$

$$F(ka) = \left| \frac{2}{ka} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot (2n+1) \cdot \left\{ \frac{J_n(ka)}{h_n^{(1)}(ka)} - \frac{\frac{d}{ka}(ka \cdot J_n(ka))}{\frac{d}{ka}(ka \cdot h_n^{(1)}(ka))} \right\} \right|^2, \quad (9)$$

$$J_n(ka) = \sqrt{\frac{\pi}{2ka}} \cdot J_{n+\frac{1}{2}}(ka), \quad (10)$$

$$h_n^{(1)}(ka) = \sqrt{\frac{\pi}{2ka}} \cdot H_{n+\frac{1}{2}}^{(1)}(ka), \quad (11)$$

де a – радіус сфери, м;

S_m – максимальна ЕПР еталона (сфери), м²;

$k = \frac{2\pi}{\lambda}$ – хвильове число, м⁻¹;

$J_n(ka)$ – сферична функція Бесселя;

$h_n^{(1)}(ka)$ – сферична функція Ханкеля;

$J_{n+\frac{1}{2}}(ka)$ – функція Бесселя першого роду;

$H_{n+\frac{1}{2}}^{(1)}(ka)$ – функція Ханкеля першого роду.

Значення ЕПР еталона (сфери) з радіусом $a = 4,5$ см залежно від частоти опромінення наводимо на рис. 3.

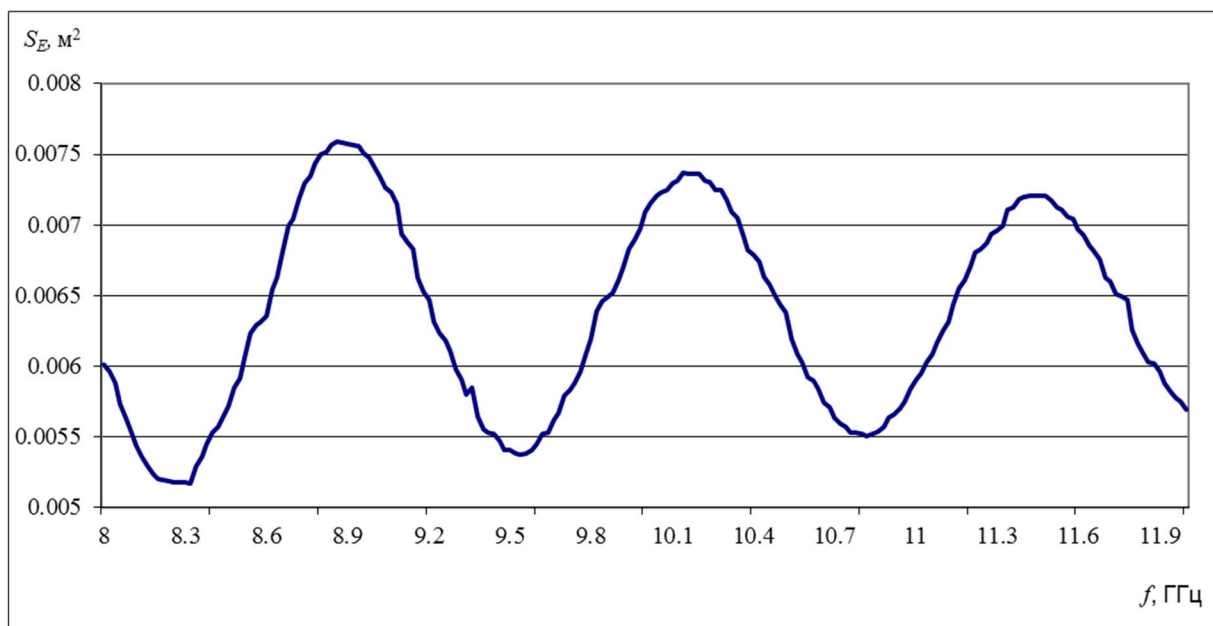


Рисунок 3 – Значення ЕПР еталонної сфери залежно від частоти опромінення
Джерело: розроблено авторами за даними [18]

Під час проведення експерименту мінімальна відстань R_{\min} до сферичних ЛЛ визначається відповідно до виразу [19]:

$$R_{\min} = \frac{\pi \cdot f \cdot a^2}{\Delta\phi \cdot c}, \quad (12)$$

де $\Delta\phi = \frac{\pi}{8}$ – максимальна похибка фази на краю еталона, що досліджується.

Отже, методика розрахунково-експериментального способу вимірювання реальних значень ЕПР сферичних ЛЛ полягає в такому:

а) для заданої частоти опромінення за допомогою експериментальної установки (вимірювального стенда) БЛК вимірюються потужності відбитих сигналів у децибелах від сферичних ЛЛ (P) та еталона (P_E) відповідно;

б) на основі експериментальних даних знаходиться різниця прийнятих сигналів U у децибелах;

в) проводиться розрахунок ЕПР еталонної металічної сфери S_E відповідно до виразу (7);

г) обчислюються теоретичні моностатичні ЕПР сферичних ЛЛ S_0 для заданої частоти опромінення згідно з виразом (6);

д) проводиться аналіз отриманих результатів і формулюються висновки.

Частотні залежності теоретичного значення ЕПР і реальних значень ЕПР для ЛЛ, виготовлених із матеріалу типу РЕТ та РЕТG, наведено на рис. 4.

Аналіз отриманих результатів (див. рис. 4) показав, що відбивні властивості ЛЛ залежать як від діелектричного матеріалу, з якого їх виготовлено, так і від частоти опромінення. На одних відрізках частот відбивні властивості (ЕПР) лінзи із діелектричного матеріалу типу РЕТG перевершують відбивні властивості (ЕПР) лінз із діелектричного матеріалу типу РЕТ, а на інших ділянках частот навпаки – лінза із діелектричного матеріалу типу РЕТ перевершує відбивні властивості (ЕПР) лінзи із діелектричного матеріалу типу РЕТG.

Залежності коефіцієнта зниження ЕПР K_{zn} від частоти для ЛЛ, виготовлених із матеріалу типу РЕТ та РЕТG, подано на рис. 5.

Аналіз одержаних результатів (див. рис. 5) показав, що коефіцієнти зниження ЕПР ЛЛ також залежать і від діелектричного матеріалу, з якого їх виготовлено, і від частоти опромінення. Для ЛЛ, виготовлених із діелектричного матеріалу типу РЕТ, значення коефіцієнта зниження ЕПР K_{zn} перебуває в діапазоні 1,45–2,43, а для ЛЛ із діелектричного матеріалу типу РЕТG – у діапазоні 1,53–2,27.

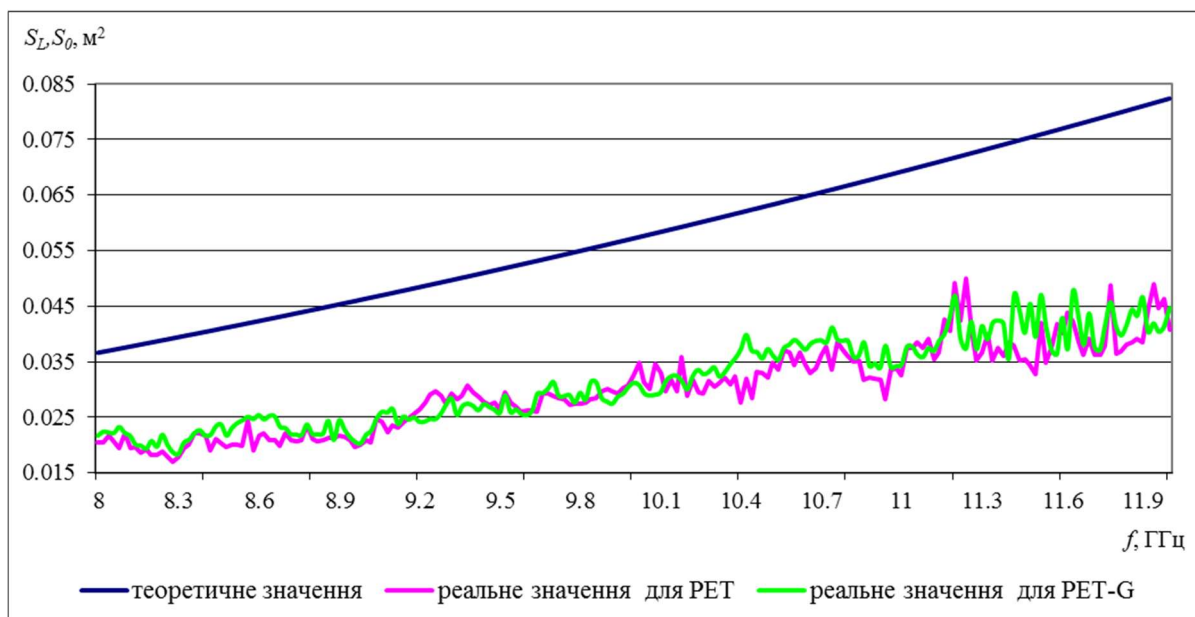


Рисунок 4 – Частотні залежності теоретичного і реального значень ЕПР для ЛЛІ з металізованим сегментом у вигляді «шапочки» для діелектричних матеріалів типу PET та PETG
Джерело: розроблено авторами

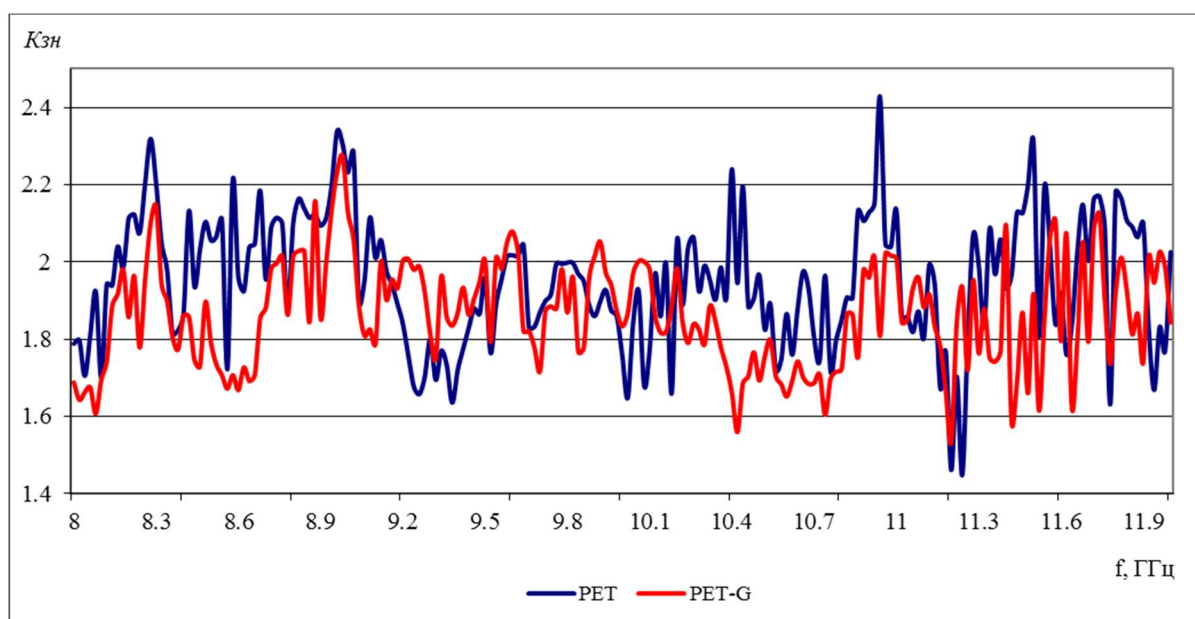


Рисунок 5 – Залежність коефіцієнта зниження ЕПР від частоти для ЛЛІ з металізованим сегментом у вигляді «шапочки» для діелектричних матеріалів типу PET та PETG
Джерело: розроблено авторами

Середнє значення K_{zn} для ЛЛІ з діелектричного матеріалу типу PET становить 1,95, тобто в середньому реальне значення ЕПР такої лінзи менше теоретичного на 2,9 дБ. Середнє значення K_{zn} для ЛЛІ з діелектричного матеріалу типу PETG становить 1,86, тобто в

середньому реальне значення ЕПР такої лінзи менше за теоретичне на 2,7 дБ.

Отже, результати експериментальних досліджень показали, що відбивні властивості лінзи з діелектричного матеріалу типу PETG на 0,2 дБ перевершують відбивні властивості (ЕПР) лінз із діелектричного матеріалу типу PET.

Висновки й перспективи подальших досліджень.

1. У процесі виготовлення імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових ламп Люнеберга властивості діелектричного матеріалу, дискретність зміни діелектричної проникності та особливості технології виготовлення призводять до зменшення їх ефективної поверхні розсіювання порівняно з теоретичним значенням. Запропоновано методичний підхід до оцінювання впливу цих факторів на величину зміни реальної ЕПР імітаторів повітряних цілей.

2. Розроблено алгоритм розрахунково-експериментального способу оцінювання реальних значень ЕПР імітаторів повітряних цілей на основі багатошарових сферичних ЛЛ із використанням безлунних камер. Вимірювання й оцінювання реального значення ЕПР сферичних ЛЛ ґрунтується на використанні еталонного відбивача у вигляді металевої сфери з відомою ЕПР.

3. Результати експериментальних досліджень засвідчили, що показники зниження ЕПР імітаторів повітряних цілей порівняно з теоретичними значеннями для діелектричних матеріалів типу PET та PETG залежать як від діелектричного матеріалу, з якого їх виготовлено, так і від частоти опромінення. Середнє значення коефіцієнта зниження ЕПР для ЛЛ із діелектричного матеріалу типу PET становить близько 2,9 дБ, а для ЛЛ із діелектричного матеріалу типу PETG – близько 2,7 дБ.

Отримані результати дослідження будуть використовуватися на практиці під час проєктування компактних і дешевих імітаторів повітряних цілей із заданими відбивними характеристиками, а також у процесі створення хибних цілей, що ускладнюють роботу ППО противника.

Подальші дослідження необхідно спрямувати на виявлення залежностей від частоти опромінення характеристик нових більш дешевих та ефективніших діелектричних матеріалів, із яких можливо створювати імітатори повітряних цілей.

Перелік джерел посилання

1. Military unmanned systems. Annual Handbook. Iss. 29. Shephard, May 2021. 392 p.

2. Air target: Power of Precision. Military System & Technology. URL: <https://surl.li/grkggl> (accessed: 25 February 2025).

3. Bor, J., Lafond, O., Merlet, H., Le Bars, P., Himdi, M. Foam Based Luneburg Lens Antenna at 60 GHz. *Progress In Electromagnetics Research Letters*. 2014. Vol. 44. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.2528/PIERL13092405>.

4. Changsheng, D., Ziqing, C., Yong, L., Haidong, W., Chao, J., Shiwes, Y. Permittivity of composites used for Luneburg lens antennas by drilling holes based on 3-D printing technique. *Journal of Terahertz Science and Electronic Information Technology*. 2017. Vol. 15 (4). P. 646–651.

5. Liang, M., Ng, W. R., Chang, K., Gbele, K., Gehm, M. E., Xin, H. A 3-D Luneburg Lens Antenna Fabricated by Polymer Jetting Rapid Prototyping. *IEEE Transaction on Antennas and Propagation*. 2014. Vol. 62 (4). P. 1799–1807.

6. Larimore, Z., Jensen, S., Good, A., Lu, A., Suarez, J., Mirotznik, M. Additive Manufacturing of Luneburg Lens Antennas Using Space-Filling Curves and Fused Filament Fabrication. *IEEE Transaction on Antennas and Propagation*. 2018. Vol. 66 (6). P. 2818–2827.

7. Xin H., Liang M. 3D printed microware and THz devices using polymer jetting techniques. *Proceeding of the IEEE*. 2017. Vol. 105 (4). P. 737–755.

8. Fuchs B., Coq Le L., Lafond O., Rondineau S. Design optimization of multishell Luneburg Lenses. *IEEE Trans. AP*. 2007. Vol. 55, no. 2. P. 283–289.

9. Розробка методики пошарової апроксимації сферичних лінз Люнеберга / Г. В. Іванець та ін. *Випробування та сертифікація*. Черкаси, 2025. Вип. 1 (7). С. 58–66. DOI: <https://doi.org/10.37701/ts.07.2025.07>.

10. Kubach, A., Shoykhetbrod, A., Herschel, R. 3D Printed Luneburg Lens for Flexible Beam Steering at Millimeter Wave Frequencies. *IEEE 47th European Microwave Conference (EuMC)*. 2017. P. 234–247.

11. Baev, S., Hadjistamov, B., Dankov, P. Luneburg Lenses as Communication Antennas. *Annuaire de l'Universite de Sofia "St. Kliment Ohridski", Faculte de Physique*. 2009. No. 102. P. 67–84.

12. Волинець В. Л., Мамонова Н. Л., Нельсон О. В. Порівняльний аналіз пасивних засобів імітування ефективної площі розсіювання повітряних цілей. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту авіації*. 2014. Вип. № 10 (17). С. 66–71.

13. Baldauf, J., Lee, S.-W., Lin, L., Jeng, S.-K., Scarborough, S. M., Yu, C. L. High frequency scattering from trihedral corner reflectors and other benchmark targets: SBR versus experiment. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*. 1991. Vol. 39 (9). P. 1345–1351. DOI: <https://doi.org/10.1109/8.99043>.

14. Zaker, Reza & Sadeghzadeh, Arezoo. Passive techniques for target radar cross section reduction: A comprehensive review. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering*, 2020. Vol. 30 (8). e22411. DOI: <https://doi.org/10.1002/mmce.22411>.

15. Обґрунтування доцільності створення перспективних повітряних мішеней на основі лінз Люнеберга / Г. В. Іванець та ін. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Машинознавство та САПР*. 2024. № 2. С. 60–67. DOI: <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2024.2.07>.

16. Sayanskiy A., Glybovski S., Akimov V., Belov P., Meshkovskiy I. Broadband 3D Luneburg lens based on met-amaterials of radially diverging dielectric rods. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*. 2017. Vol. 16. P. 1520–1523.

17. Malkin A. I., Knyazev N. S. Dielectric permittivity and permeability measurement system. *REIT*. 2017. Vol. 1814. P. 45–51. URL: <https://surl.li/qiiyem> (accessed: 2 May 2025).

18. Можаров Є. О., Галкін Н. К. Калібрування ширококутового стенду для вимірювання характеристик об'єктів. *Журнал радіоелектроніки*. 2018. № 10. С. 15–25.

19. Скосирьов В. М. Підвищення інформативності радіолокаційних систем на основі технологій надширококутових сигналів. *Журнал радіоелектроніки*. 2012. № 7. С. 1–10.

Reference

1. NATO (2021). Military unmanned systems. Annual Handbook. Iss. 29. Shephard [in English].

2. Military System & Technology (2025). Air target: Power of Precision. Retrieved from: <https://surl.li/grkzgl> (accessed 25 February 2025) [in English].

3. Bor, J., Lafond, O., Merlet, H., L Bars, P., Himdi, M. (2014). Foam Based Luneburg Lens Antenna at 60 GHz. *Progress In Electromagnetics Research Letters*, no. 44, pp. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.2528/PIERL13092405> [in English].

4. Changsheng, D., Ziqing, C., Yong, L., Haidong, W., Chao, J., Shiwes, Y. (2017).

Permittivity of composites used for Luneburg lens antennas by drilling holes based on 3-D printing technique. *Journal of Terahertz Science and Electronic Information Technology*, no. 15 (4), pp. 646–651 [in English].

5. Liang, M., Ng, W. R., Chang, K., Gbele, K., Gehm, M. E., Xin, H. (2014). A 3-D Luneburg Lens Antenna Fabricated by Polymer Jetting Rapid Prototyping. *IEEE Transaction on Antennas and Propagation*, no. 62 (4), pp. 1799–1807 [in English].

6. Larimore, Z., Jensen, S., Good, A., Lu, A., Suarez, J., Mirotznik, M. (2018). Additive Manufacturing of Luneburg Lens Antennas Using Space-Filling Curves and Fused Filament Fabrication. *IEEE Transaction on Antennas and Propagation*, no. 66 (6), pp. 2818–2827 [in English].

7. Xin, H., Liang, M. (2017). 3D printed microwave and THz devices using polymer jetting techniques. *Proceeding of the IEEE*, no. 105 (4), pp. 737–755 [in English].

8. Fuchs, B., Coq, Le L., Lafond, O., Rondineau, S. (2007). Design optimization of multishell Luneburg Lenses. *IEEE Trans. AP*, no. 55 (2), pp. 283–289 [in English].

9. Ivanets H. V., Horielyshev S. A., Ivanets M. H., Voinov V. V., Stavtyskiy O. M., Baulin D. S. (2025). *Rozrobka metodyky posharovoi aproksymatsii sferychnykh linz Liuneberha* [Development of a method for layer-by-layer approximation of Lüneberg spherical lenses]. *Vyprobuvannia ta sertyfikatsiia*, no. 1 (7), pp. 58–66. DOI: <https://doi.org/10.37701/ts.07.2025.07> [in Ukrainian].

10. Kubach, A., Shoykhetbrod, A., Herschel, R. (2017). 3D Printed Luneburg Lens for Flexible Beam Steering at Millimeter Wave Frequencies. *IEEE 47th European Microwave Conference (EuMC)*, pp. 234–247 [in English].

11. Baev, S., Hadjistamov, B., Dankov, P. (2009). Luneburg Lenses as Communication Antennas. *Annuaire de l'Universite de Sofia "St. Kliment Ohridski", Faculte de Physique*, no.102, pp. 67–84 [in English].

12. Volynets V. L., Mamonova N. L., Nelson O. V. (2014). *Porivnialnyi analiz pasyvnykh zasobiv imituvannia efektyvnoi ploshchi rozsiuvannia povitrianykh tsilei* [Comparative analysis of passive means of simulating the radar cross section of air targets]. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnogo naukovо-doslidnogo instytutu aviatsii*, no.10 (17), pp. 66–71 [in Ukrainian].

13. Baldauf, J., Lee, S.-W., Lin, L., Jeng, S.-K., Scarborough, S. M., Yu, C. L. (1991). High frequency scattering from trihedral corner reflectors and other benchmark targets: SBR versus experiment. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, no. 39 (9), pp. 1345–1351. DOI: <https://doi.org/10.1109/8.99043redf> [in English].

14. Zaker, Reza & Sadeghzadeh, Arezoo. (2020). Passive techniques for target radar cross section reduction: A comprehensive review. *International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering*, no. 30 (8), e22411. DOI: <https://doi.org/10.1002/mmce.22411> [in English].

15. Ivanets H. V., Voinov V. V., Horielyshev S. A., Nakonechnyi O. A., Ivanets M. H., Vasylieva O. M., Bashtakov Ye. H. (2024). *Obgruntuvannya dotsilnosti stvorennia perspektivnykh povitrianykh mishenei na osnovi linz Liuneberha* [Justification of the feasibility of creating promising air targets based on Luneberg lenses]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI". Seriya: mashynoznavstvo ta SAPR*, no. 2, pp. 60–67. DOI: <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2024.2.07> [in Ukrainian].

16. Sayanskiy, A., Glybovski, S., Akimov, V., Belov, P., Meshkovskiy, I. (2017). Broadband 3D Luneburg lens based on met-amaterials of radially diverging dielectric rods. *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, no. 16, pp. 1520–1523 [in English].

17. Malkin, A. I., Knyazev, N. S. (2017). Dielectric permittivity and permeability measurement system. *REIT*, pp. 45–51. Retrieved from: <https://surl.li/qiiyem> (accessed 2 May 2025) [in English].

18. Mozharov Ye. O., Halkin N. K. (2018). *Kalibruvannya shyrokosmuhovoho stendu dlia vymiryuvannya kharakterystyk ob'ektiv* [Calibration of a broadband stand for measuring the characteristics of objects]. *Zhurnal radioelektroniky*, no. 10, pp. 15–25 [in Ukrainian].

19. Skosyrov V. M. (2012). *Pidvyshchennia informatyvnosti radiolokatsiinykh system na osnovi tekhnolohii nadshyrokosmuhovyykh syhnaliv* [Increasing the information content of radar systems based on ultra-wideband signal technologies]. *Zhurnal radioelektroniky*, no. 7, pp. 1–10 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 05.06.2025

Прорецензовано / Revised: 20.06.2025

Схвалено до друку / Accepted: 25.06.2025

IVANETS HRYHORII

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Senior Researcher, Ivan Kozhedub National Air Force University
<https://orcid.org/0000-0002-4906-5265>*

HORIELYSHEV STANISLAV

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Tactics,
National Academy of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1689-0901>*

IVANETS MYKHAILO

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher,
Leading Researcher – Leading Test Engineer,
State Research Institute for Testing and Certification
of Armament and Military Equipment
<https://orcid.org/0000-0002-3106-7633>*

DEFINING THE FREQUENCY DEPENDENCIES OF THE RADAR CROSS SECTION OF LENS SIMULATORS OF AIR TARGETS FOR VARIOUS DIELECTRIC MATERIALS

The main characteristic of air attack weapons, such as radar targets is their radar cross section. This parameter characterises the reflective properties of the target and determines its energy characteristics in terms of secondary radiation at the reception point and does not depend on the intensity of the primary wave.

One of the most acceptable and promising passive simulators of the radar cross section of air targets in the radar wave range is the multilayered Luneburg lens. However, when manufacturing spherical lens-based simulators as multilayer structures, the discreteness of dielectric permittivity and additional technological errors lead to a reduction in their radar cross section compared to theoretically achievable values.

A methodological approach has been proposed to evaluate the influence of these factors on the deviation of the actual radar cross section of lens-based simulators from their theoretical values.

An algorithm for a computational and experimental method has been developed to estimate the real values of the radar cross section of passive simulators based on multilayered spherical Luneburg lenses using anechoic chambers. The measurement and evaluation of the real radar cross section of lens-based simulators rely on a reference reflector in the form of a metal sphere with a known radar cross section.

The experimental results demonstrated that the reduction in radar cross section of air target simulators compared to theoretical values depends on both the dielectric material (such as PET and PETG) and the irradiation frequency. The average radar cross section reduction coefficient for simulators made of PET-type dielectric material is approximately 2.9 dB.

The obtained research results will be used in practice in the design of compact and cheap air target simulators with specified reflective characteristics, as well as in the creation of false targets that complicate the work of enemy air defenses.

Keyword: *radar cross section; air target simulator; Luneburg lens; dielectric material; technology; reference sphere; anechoic chamber.*



КОСТРИЦЯ СЕРГІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технічної механіки,
Український державний університет науки і технологій
<https://orcid.org/0000-0002-7922-0975>*



МОСКАЛЬОВ ГЕННАДІЙ ЮРІЙОВИЧ

*старший викладач
кафедри військової підготовки спеціалістів Держспецтрансслужби,
Український державний університет науки і технологій
<https://orcid.org/0000-0001-9989-8014>*



ХРИПКО ІВАН СЕРГІЙОВИЧ

*здобувач освіти,
Український державний університет науки і технологій
<https://orcid.org/0009-0002-5759-8798>*

**РОЗРОБЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОГО УКРИТТЯ У НЕСТІЙКИХ ҐРУНТАХ
ДЛЯ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СИЛ ОБОРОНИ
ВІД ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА**

Активний розвиток фортифікаційної науки відбувається у періоди ведення війн. Удосконалення озброєння і досвід війни змушують здійснювати пошук нових форм, конструкцій, матеріалів і обладнання для збереження своїх вогневих засобів і людських ресурсів. Особливо гостро постає питання виживання військових на першій лінії оборони в умовах постійного вогневого контролю противника.

Проаналізовано наявні фортифікаційні споруди. Споруди, що будуються в умовах постійного вогневого контролю противника, мають примітивну конструкцію і низьку здатність до захисту особового складу. Вони облаштовані вручну з використанням підручних матеріалів і конструкцій, а найчастіше – із дерев'яних елементів. З огляду на те, що на території України, де відбуваються бойові дії, природні запаси деревини необхідної якості дуже незначні, необхідно або підвозити деревину з іншої місцевості, або шукати альтернативні рішення.

Розроблено і запропоновано мобільне збірно-розбірне укриття, виготовлене з металоелементів. Вага найважливого елемента комплексу дає змогу переносити його одній людині. Військовослужбовець здатен самостійно встановити укриття і використовувати його багаторазово.

Ключові слова: *фортифікаційні споруди; ніша для укриття; утримання обвалів; мобільні укриття.*

Постановка проблеми. В умовах безпосереднього зіткнення з противником під час облаштування вручну позицій опорного пункту в обороні особовий склад погано захищений. У горизонтальній проекції позиції від вогню зі стрілецької зброї та уламків особовий склад захищає земляний бруствер. У вертикальній проекції позиції захисту немає.

З появою сучасних засобів ураження рівень втрат зростає в рази. Тому вкрай важливо створити умовну безпеку саме на такому етапі виконання робіт. Вирішити це питання можливо шляхом розроблення мобільного індивідуального збірно-розбірного металевого укриття, яке можливо швидко встановлювати у бічній стінці траншеї. У разі появи небезпеки

солдат зможе швидко зайняти укриття, що значно підвищує рівень його безпеки, а у більшому масштабі – рівень безпеки підрозділу. Конструкцію саме такого укриття запропоновано у цій статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Після Першої світової війни змінився підхід до облаштування фортифікаційних споруд. Під впливом позиційної війни, вдосконалення засобів ураження (авіаційні боеприпаси, хімічна зброя) виникли нові тенденції щодо організації оборони: розосередження підрозділів по площі району оборони, зведення довготривалої підземної фортифікації, вдосконалення споруд польової фортифікації для захисту особового складу [1]. У польовій фортифікації надійніший захист для солдата мали бліндажі й укриття беззрубової конструкції, але їх спорудження потребувало часу, матеріалів і, найголовніше, навчених фахівців [2].

Простішими й більш поширеними спорудами та укриттями для особового складу були ніші й землянки у траншеях. Їхня конструкція була переважно безпідпірною, тобто стійкість стелі, стін землянок і ніш забезпечувалась обрисом земляної виробки та міцністю земляного масиву, в якому ця споруда розташовувалася. Облаштовували укриття, обрис яких кріпили підручними засобами (дошками, напівколодами, хмизом), розрахунків щодо кріплення стін і стелі не здійснювали, а обрис і конструкція укриттів передавались як бойовий досвід [3].

Різні країни мали свій досвід застосування фортифікаційних споруд. У країнах-членах НАТО активне застосування ніш і землянок відбулося після участі США у війні у В'єтнамі. Переймаючи досвід ворога, американські військові облаштовували одиничний окоп для ведення вогню у вигляді стакана, який у процесі ведення бойових дій дообладнувався нішею для укриття й відпочинку. У радянському союзі призначення, конструкцію та послідовність облаштування було описано у настановах і посібниках. Їх виготовляли із дерев'яних щитів, рам чи дощок. У керівних документах наводилися габаритні розміри і тип ґрунту, в якому їх доцільно використовувати. Жодних розрахунків щодо них не наводилося. Питання фортифікації та розвитком польових інженерних споруд досліджували С. Гербановський, А. Єрмолаєв, описували практичний досвід їх застосування у війнах і збройних конфліктах.

У зв'язку з широким використанням металевих елементів, конструкцій у будівельній галузі з'являються рішення і проекти металевих конструкцій на болтовому з'єднанні для облаштування фортифікаційних споруд. У 1960-х роках у настановах та інструкціях НАТО розглядається застосування металевих хвилястих листів для облаштування укриттів, сховищ, пунктів управління. Захисна конструкція збиралася за допомогою болтів і мала вигляд арки [4]. Застосування таких споруд передбачалося в обсипному виконанні. Радянська армія застосовувала проекти металевих збірних фортифікаційних споруд (КВС-А, КВС-У) у підземному виконанні.

Підсумовуючи, зазначимо таке:

- ніші як спосіб захисту особового складу під час бойових дій існує давно;
- матеріал для виготовлення ніш тільки дерево;
- існують металеві збірно-розбірні споруди на болтовому з'єднанні, але розрахунок їх не наведено.

Отже, очевидним є брак глибокого наукового обґрунтування і розрахункових методів для проектування ніш у траншеях. Попередні дослідження зосереджувалися на описі конструкцій і правил їх застосування, не надаючи інженерних розрахунків. Особливо актуальною стає потреба в розробленні таких розрахунків для сучасних матеріалів та умов, аби підвищити ефективність захисту особового складу та оптимізувати процес їх спорудження. Варто наголосити на необхідності забезпечення підрозділів такими конструкціями, які ефективно стримуватимуть ґрунт від обвалу під впливом навантаження.

Метою статті є розроблення збірно-розбірної металеві конструкції індивідуального укриття в нішах траншей опорних пунктів підрозділів для підвищення їхніх захисних властивостей, здійснення розрахунків укриття, перевірка конструкції на міцність, надання рекомендацій щодо використання за призначенням.

Виклад основного матеріалу. Одним із головних видів фортифікаційних споруд є траншеї. Облаштування траншейних укриттів як частини фортифікаційного обладнання опорного пункту підрозділу становить критично важливе завдання для збереження життя військовослужбовців. Фортифікаційні споруди дають змогу вести оборонний бій, забезпечують базовий захист від більшості вражаючих факторів зброї противника [5]. Ніші можуть також використовуватися для розміщення і зберігання

запасу боєкомплекту та інших господарських потреб. Однак обсіпання й обвал ґрунту неукріплених ніш під дією навантажень унеможливає їх використання за призначенням.

Для досягнення поставленої мети цієї роботи передбачається вирішити такі завдання:

- накреслити й розрахувати конструкцію для визначення необхідних матеріалів;
- розробити конструкцію за розрахунковою схемою;

- провести експериментальні випробування з метою визначення технічних характеристик конструкції;

- описати послідовність установлення конструкції і надати рекомендації щодо розміщення конструкції у стінці траншеї;

- провести аналіз підвищення живучості підрозділів у результаті використання індивідуального укриття.

У поданій праці пропонується конструкція мобільного укриття для особового складу та боєприпасів, яке встановлюється у відризу у боковій стіні окопу нішу й забезпечує базовий захист від обвалів (рис. 1, 2).

Запропонована конструкція являє собою сталевий паралелепіпед (без передньої стінки), який укріплено ребрами жорсткості. Він складається з 4 верхніх кутиків, до яких кріпиться сталевий лист 1500x600 мм, і 4 кутиків-стійок, до яких кріпляться бокові сталеві листи 500x600 мм та стінка 1500x500 мм. Габаритні розміри зібраної конструкції становлять 1500x500x600 мм, розібраної – 1500x500x60 мм. Основні конструктивні елементи виконано зі сталевого гарячекатаного листа завтовшки 3 мм і рівнобічних кутиків 40x4 мм, 63x5 мм. Матеріал – сталь Ст3. Вага комплексу конструкції – 70 кг. Для з'єднання конструктивних елементів використовуються болти з гайками М8.



Рисунок 1 – Вигляд зібраного укриття з боку стінки

Джерело: фото розроблено авторами



Рисунок 2 – Вигляд укриття спереду

Джерело: фото розроблено авторами

Дослідження напружено-деформованого стану конструкції мобільного укриття здійснювалося методом скінченних елементів (МСЕ). Сьогодні цей метод є основним інструментом інженерного аналізу через наявність пакетів комп'ютерних програм, що не тільки реалізують обчислювальний процес МСЕ, а й мають зручний інтерфейс для введення вихідних даних, контролю процесу обчислень і оброблення результатів розрахунку. Для проведення розрахунків застосовано програмний комплекс Structure CAD (SCAD) [6, 7].

Сутність методу скінченних елементів полягає в тому, що конструкція розбивається на деяку кількість малих, але кінцевих за розмірами елементів. Останні мають назву скінченних елементів (СЕ), а сам процес розбиття називають дискретизацією. З'єднання скінченних елементів здійснюють у вузлових точках.

Залежно від типу конструкції і характеру її деформації СЕ можуть мати різну форму: стрижні, пластини (трикутні і прямокутні) та об'ємні СЕ (тетраедри або паралелепіпеди). Для побудови скінченно-елементної моделі укриття використано стрижневі та пластинчасті СЕ.

Розрахунки проводяться за першим граничним станом під час дії вертикального розподіленого навантаження від тиску насипного ґрунту на глибині 1,2 м – глибині розміщення горизонтального листа конструкції, що сприймає навантаження. Для розрахунку приймаємо щільність насипного ґрунту:

$$\gamma = 1,3 \text{ т/м}^3, a = 1,5 \text{ м}, b = 0,6 \text{ м}, h = 1,2 \text{ м}.$$

Визначаємо об'єм ґрунту, що створює тиск на горизонтальний лист конструкції

$$V = a \times b \times h = 1,5 \times 0,6 \times 1,2 = 1,08 \text{ м}^3.$$

Маса ґрунту $m = V \times \gamma = 1,08 \times 1,3 = 1,4 \text{ т}$.

Вага ґрунту $F = m \times g = 1,4 \times 9,81 = 13,6 \text{ кН}$.

Розподілене навантаження становить

$$P = \frac{F}{S} = \frac{13,6}{0,9} = 15,1 \text{ кН/м}^2.$$

Приймаємо до розрахунку розподілене навантаження $15,1 \text{ кН/м}^2$.

Скінченно-елементний аналіз. Розрахункова схема. Скінченно-елементна 3-D модель конструкції укриття побудована з використанням стрижневих і пластинчастих скінченних елементів у середовищі Structure CAD (рис. 3) і призначена для проведення розрахунку та оцінювання міцності конструкції.

Розрахункова схема рами подана на рис. 4. Рама складається зі стрижневих елементів із поперечним перерізом у вигляді кутиків, розміри яких зазначено вище.

Після завантаження моделі програма дає загальний вигляд деформованої конструкції

(див. рис. 5). Найбільша деформація спостерігається на верхніх пластинчастих елементах.

Аналізуючи значення переміщень від дії вертикального навантаження (див. рис. 6), можливо зробити висновки, що по осі Z найбільше переміщення спостерігається посередині верхнього листа і становить 27 мм (див. рис. 7), по осі X – 2 мм (бокові листи, див. рис. 8), по осі Y – 8 мм (задній лист, див. рис. 9).

Поля напружень під час дії вертикального розподіленого навантаження наведено на рис. 10. Найбільш напружену зону листа позначено темно-сірим кольором, напруження становить 226 МПа (див. рис. 11).

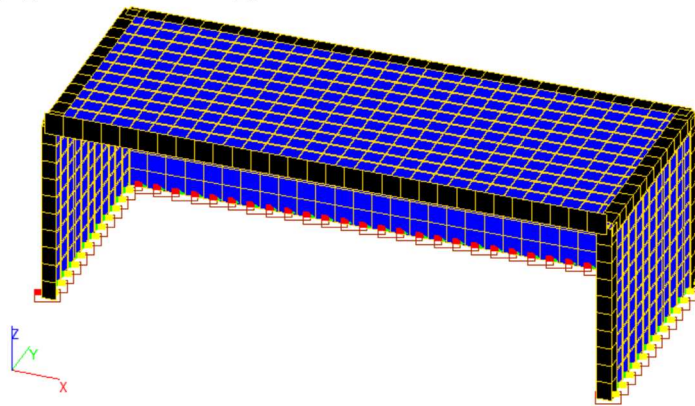


Рисунок 3 – Скінченно-елементна конструкція укриття
Джерело: модель розроблено авторами

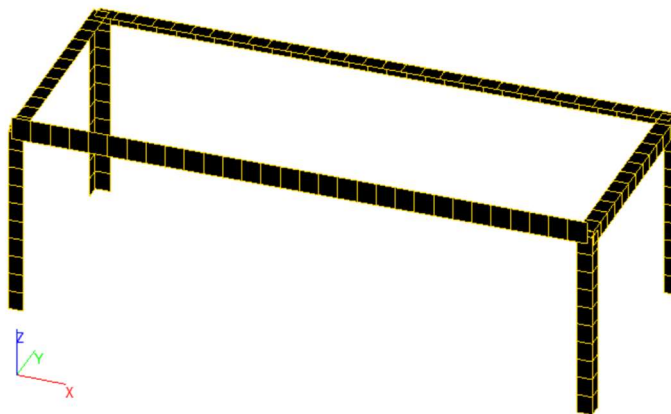


Рисунок 4 – Рама конструкції, що складається з кутиків, до яких кріпляться сталеві листи
Джерело: модель розроблено авторами

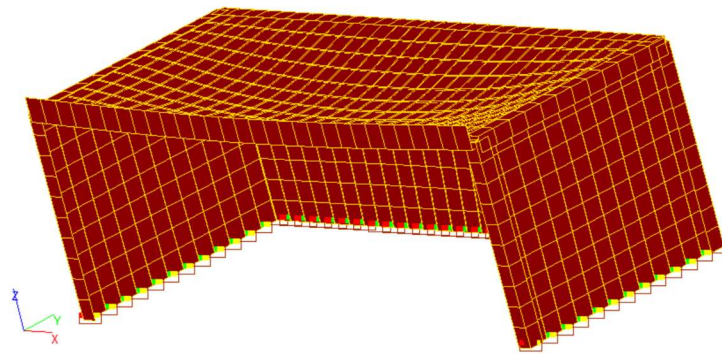


Рисунок 5 – Вигляд деформованої конструкції
Джерело: модель розроблено авторами

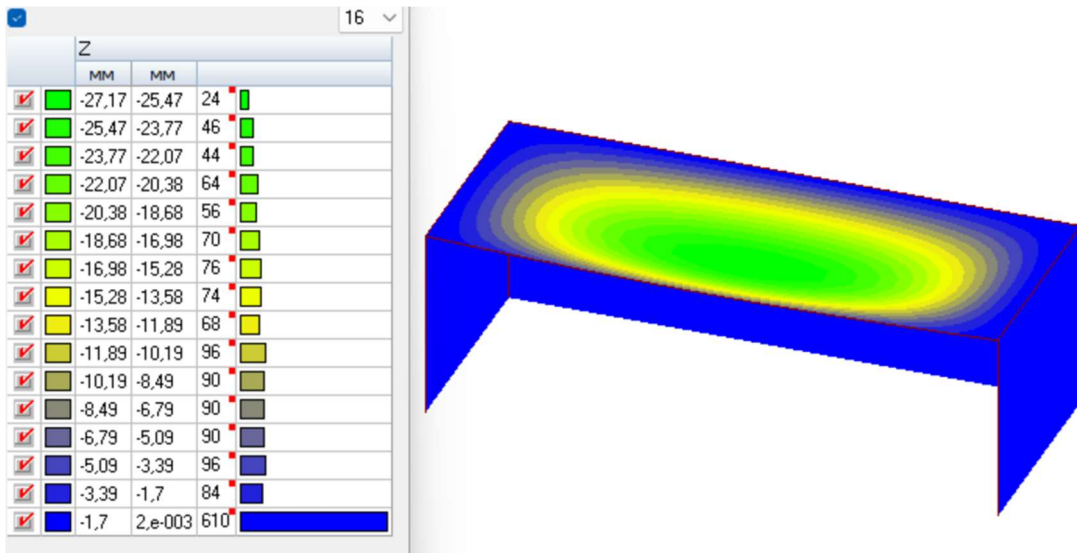


Рисунок 6 – Загальний вигляд переміщень моделі
Джерело: модель розроблено авторами

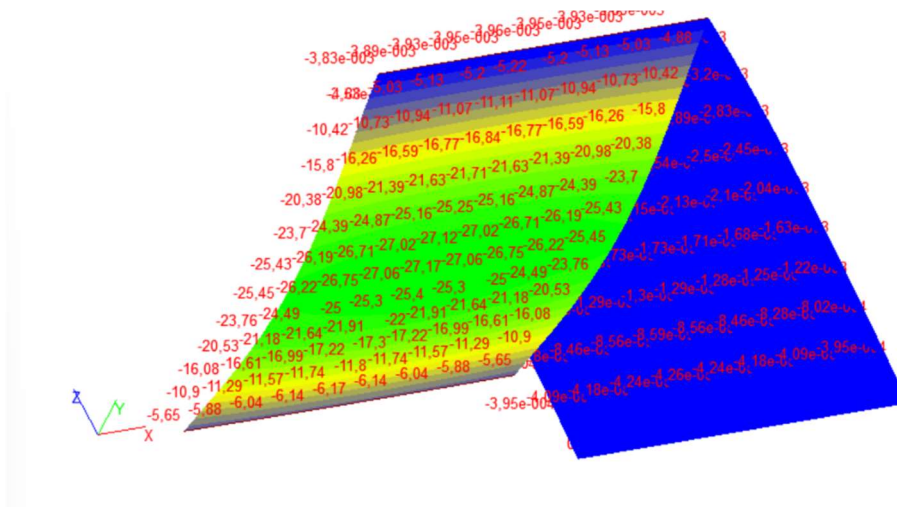


Рисунок 7 – Найбільші числові значення переміщень по осі Z
Джерело: модель розроблено авторами

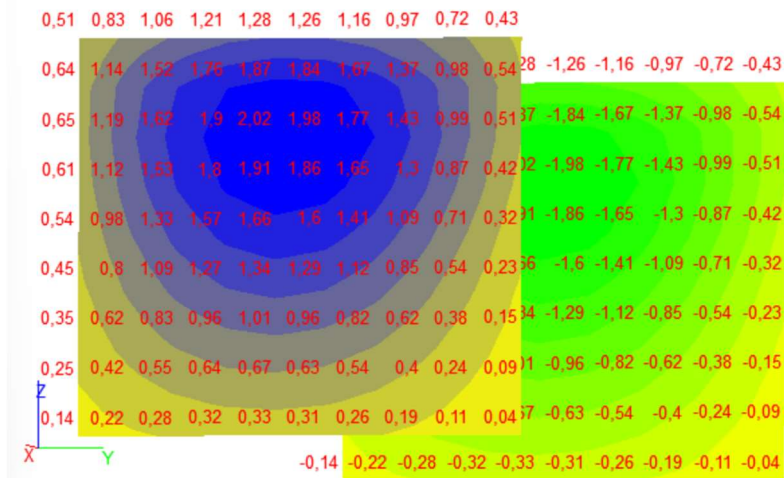


Рисунок 8 – Найбільші числові значення переміщень по осі X
Джерело: модель розроблено авторами

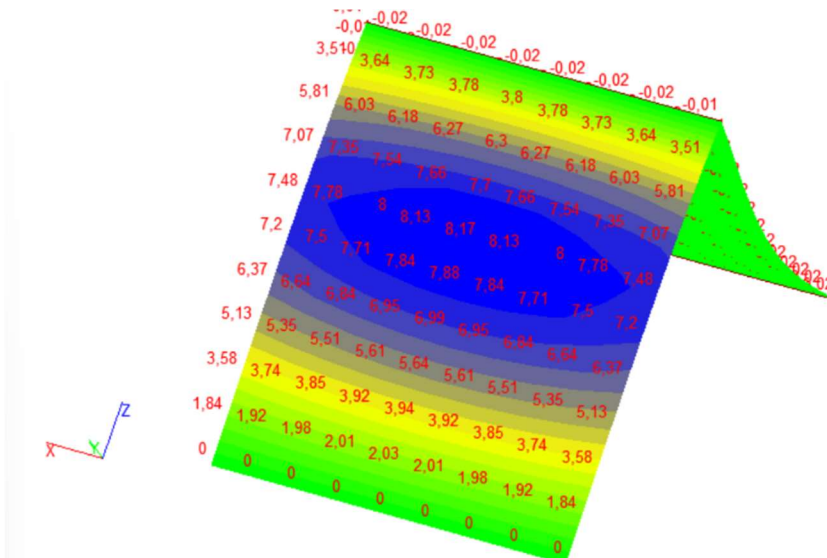


Рисунок 9 – Найбільші числові значення переміщень по осі Y
Джерело: модель розроблено авторами

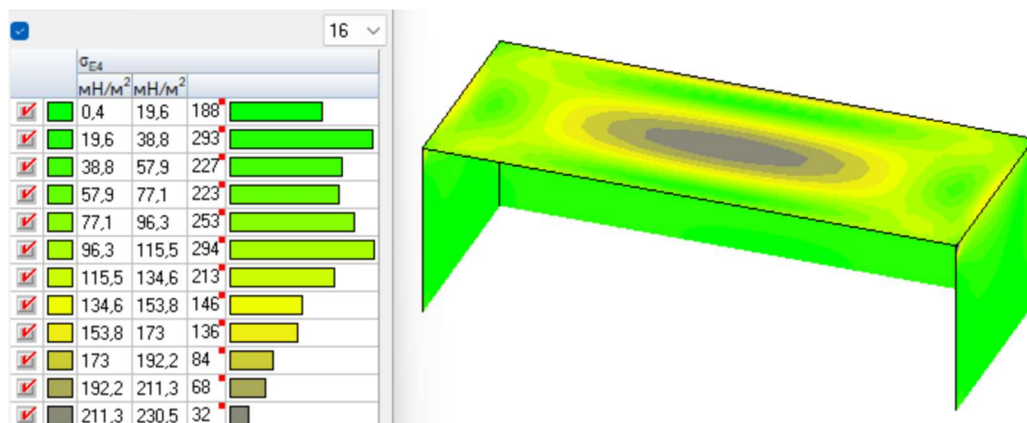


Рисунок 10 – Загальний вигляд напружень
Джерело: модель розроблено авторами

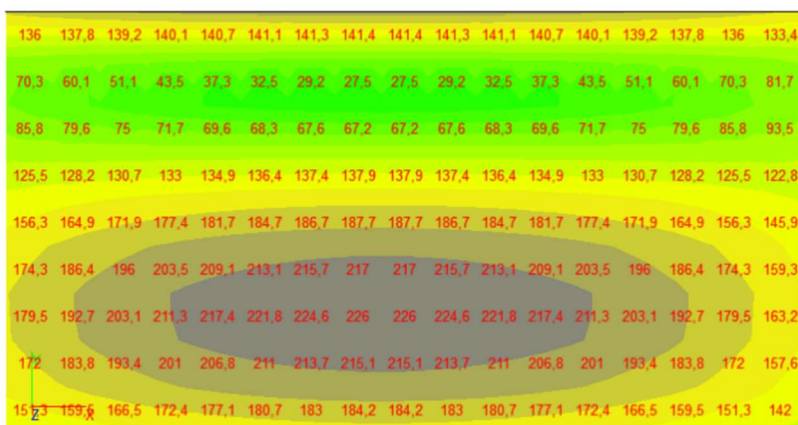


Рисунок 11 – Найбільші числові значення напруження у верхніх пластинчастих елементах
Джерело: модель розроблено авторами

Аналіз результатів проведених розрахунків показав, що максимальні еквівалентні (за 4-ю теорією міцності) напруження у конструктивних елементах укриття становлять 226 МПа і не перевищують 245 МПа – границі текучості сталі Ст3 [8]. Отже, конструкція витримає розрахункове розподілене навантаження 15,1 кН/м² і може використовуватися за призначенням.

Проведений розрахунок, розроблення конструкції, а також практичне застосування може бути об'єктом подальшого вивчення та розвитку.

Наведемо послідовність виконання робіт з облаштування укриття.

1. Підготовчі роботи облаштування ніш. Відкопати нішу за розмірами укриття. Об'єм вибитого ґрунту зі стінки траншеї $\approx 0,5 \text{ м}^3$. Час облаштування ніші становить 30 – 35 хв.

2. Збирання конструкції. У траншеї навпроти ніші встановити вертикальні елементи (бічні елементи та стінку), об'єднати їх болтами за допомогою кутиків-стійок. Приєднати до об'єднаних вертикальних елементів горизонтальний лист із кутиком 63х63х5 мм.

3. Установлення конструкції. Установити конструкцію в нішу окопу й затягнути болти. Час збирання конструкції та встановлення її в нішу становить 45 хв.

4. Демонтаж конструкції. Роботи з демонтажу конструкції виконуються у зворотному порядку. Час демонтажу – 15 хв.

Рекомендації щодо облаштування. Для зручності користування укриттям можливо використовувати лист OSB розміром 1500х500х3 мм (див. рис. 2).

Для закриття ніші з боку траншеї можна використовувати дерев'яні щити та інші підручні засоби для захисту й маскуванню укриття (у роботі не розглядалися).

Під час облаштування укриття необхідно пам'ятати, що, відкопуючи нішу, слід зберігати

захисний верхній шар ґрунту (не менше 1 м), а дно укриття має бути вище за дно траншеї не менше ніж на 30 см, аби запобігти підтопленню поверхневими водами.

В особливих умовах облаштування (піски, високо розташовані підземні води) доцільно встановлювати укриття на ґрунт, захистивши його по периметру насипними габійними конструкціями. У вертикальній проекції позицій можливо здійснити вкладання у 1–2 ряди мішків із місцевим ґрунтом [9].

Стосовно аналізу підвищення живучості підрозділів у результаті використання індивідуального укриття варто зауважити, що показники часу і трудомісткості робіт з облаштування групового укриття (перекритої щілини, бліндажу) значно більші за показники споруди, що розглядається. Середні значення часу облаштування укриття становить 1,5 год, а перекритої щілини – 2 год 20 хв. Одним із критеріїв збільшення живучості підрозділу є час облаштування фортифікаційного обладнання і зайняття його підрозділом, а також час виявлення його розташування противником [10]. Тому облаштування укриттів у бічних стінках траншей є першочерговим заходом.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Конструкція запропонованого мобільного укриття перевірена розрахунком і може використовуватися для захисту особового складу за умови сипучої ґрунтової товщі до 1,5 м.

Конструкція не розрахована на захист від прямого влучання артилерійського снаряду чи еквівалентного зовнішнього навантаження, але ефективна для захисту від первинних і вторинних уламків засобів озброєння противника, значно зменшує вплив тиску вибухової хвилі (особливо з використанням бічних щитів).

Було виготовлено і направлено в один із підрозділів Сил оборони один зразок

розробленого укриття, де він отримав схвальний відгук: конструкція укриття збільшує захисні властивості опорного пункту підрозділу. Таке укриття доцільно розміщувати поряд із місцем ведення вогню військовослужбовцем у траншеї, що значно зменшить час на зайняття укриття у разі раптового ствольного, мінометного чи ракетного залпового вогню, скидів та інших засобів ураження з БПЛА. Крім того, за результатами використання у польових умовах отримано побажання доопрацювати конструкцію щодо зменшення загальної ваги, а також додати до комплексу захисні двері.

Вбачаються такі напрями подальшого вдосконалення конструкції.

1. З'єднання елементів конструкцій. Збирання запропонованої конструкції із болтовими з'єднаннями потребує 45 хвилин. Для скорочення часу на збирання доцільно застосовувати елементи з'єднання типу приварних навісів до вертикальних і горизонтальних елементів конструкцій.

2. Елементи захисту та маскування з боку траншеї у цій роботі не розглядалися, хоча мають велике значення. Варіантами облаштування бічної стінки з боку траншеї вбачаються дерев'яний щит, маскувальна сітка, металева лядя або поєднання цих варіантів.

Перелік джерел посилання

1. Рудик О. І. Зміна підходів до будівництва довготривалої фортифікації наприкінці XIX – на початку XX ст. *Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету*. Запоріжжя, 2014. Вип. 39. С. 204–207.

2. Військові фортифікаційні споруди: підручник / С. І. Дяков та ін. Львів : НАСВ, 2018. 318 с.

3. ПВП 11-92(439).56 : методичні рекомендації з інженерного обладнання позицій (з урахуванням досвіду російсько-Української війни 2024–2025 років). Київ : КСП, 2025. 48 с.

4. Field Manual. FM 5-103: Survivability. Headquarters Department of the Army. Washington, DC, 10 June 1985.

5. Бойовий статут механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина I. Взвод, відділення, екіпаж. Київ : МОУ, 2016. 300 с.

6. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання : підручник / В. А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов ; за заг. ред. В. А. Баженова. Київ : ВІПОЛ, 2013. 896 с.

7. SCAD Soft. URL: <https://scadsoft.com> (accessed: 30 May 2025).

8. ДСТУ 8803:2018. Прокат товстолистовий з вуглецевої сталі звичайної якості. Технічні умови. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 15 с.

9. Колос О. Л. Обґрунтування доцільності застосування габіонних конструкцій при фортифікаційному обладнанні районів (позицій)

військ (сил). *Військово-технічний збірник*. 2016. № 14. С. 90–94. DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.14.2016.90-94>.

10. Шевченко В. К., Волощенко О. І., Бобрун О. В. Спосіб визначення величини впливу фортифікаційного обладнання на живучість системи управління військами (силами) в операції (бойових діях). *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2020. № 1 (37). С. 179–184. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2020-37-1-179-184>.

References

1. Rudyk O. I. (2014). *Zmina pidkhodiv do budivnytstva dovhotryvaloї fortyfikatsii naprykintsі XIX – na pochatku XX st.* [Changes in Approaches to the Construction of Long-Term Fortification in the Late 19th – Early 20th Century]. *Naukovi pratsi istorychnoho fakultetu Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*. Zaporizhzhia, vol. 39, pp. 204–207 [in Ukrainian].

2. Diakov S. I., Kolos O. L., Verstivskiy A. A. et al. (2018). *Viiskovi fortyfikatsiini sporudy* [Military Fortifications]. Lviv : NASV [in Ukrainian].

3. KSP (2025). *PVP 11-92(439).56: metodychni rekomendatsii z inzhenernoho obladnannia pozytsii (z urakhuvanniam dosvidu rosiisko-Ukrainskoi viiny 2024–2025 rokiv)* [PVP 11-92(439).56: Methodological Recommendations for Engineer Equipment of Positions (Considering the Experience of the Russian-Ukrainian War 2024–2025)]. Kyiv [in Ukrainian].

4. Field Manual. FM 5-103: Survivability. Headquarters Department of the Army. Washington, DC, 10 June 1985 [in English].

5. MOU (2016). *Boiovyi statut mekhanizovanykh i tankovykh viisk Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy. Chastyna I. Vzvod, viddilennia, ekipazh* [Combat Regulations of Mechanized and Tank Troops of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine. Part I. Platoon, Section, Crew]. Kyiv [in Ukrainian].

6. Bazhenov V. A., Perelmuter A. V., Shyshov O. V. (2013). *Budivelna mekhanika. Kompiuterni tekhnolohii i modeliuвання* [Structural Mechanics. Computer Technologies and Modeling]. Kyiv : VIPOL [in Ukrainian].

7. SCAD Soft. Retrieved from: <https://scadsoft.com> (accessed 30 May 2025) [in Ukrainian]

8. *DSTU 8803:2018. Prokat tovstolistovoyi z vuhletsevoi stali zvychnoi yakosti. Tekhnichni umovy* [DSTU 8803:2018. Hot-rolled Carbon Steel Plates of Ordinary Quality. Technical Specifications]. (2018, September 21). Kyiv : UkrNDNTs [in Ukrainian]

9. Kolos O. L. (2016). *Obgruntuvannia dotsilnosti zastosuvannia habionnykh konstrukttsii*

pry fortyfikatsiinomu obladnanni raioniv (pozytsii) viisk (syl) [Substantiation of the Expediency of Using Gabion Structures in the Fortification Equipment of Areas (Positions) of Troops (Forces)]. *Viiskovo-tekhnichnyi zbirnyk*, no. 14, pp. 90–94. DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.14.2016.90-94> [in Ukrainian].

10. Shevchenko V. K., Voloshchenko O. I., Bobrun O. V. (2020). *Sposib vyznachennia velychyny vplyvu fortyfikatsiinoho obladnannia na*

zhyvuchist systemy upravlinnia viiskamy (sylamy) v operatsii (boiovykh diiakh) [A Method for Determining the Magnitude of the Impact of Fortification Equipment on the Survivability of the Troop (Force) Command and Control System in an Operation (Combat Actions)]. *Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony*, no. 1 (37), pp. 179–184. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2020-37-1-179-184> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 23.07.2025

Прорецензовано / Revised: 30.07.2025

Схвалено до друку / Accepted: 15.08.2025

KOSTRYTSIA SERHII

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department Technical mechanics,
Ukrainian State University of Science and Technologies
<https://orcid.org/0000-0002-7922-0975>*

MOSKALOV HENNADII

*Senior Lecturer at the Department of Military Training
of Specialists of the State Special Service of Transport,
Ukrainian State University of Science and Technologies
<https://orcid.org/0000-0001-9989-8014>*

KHRYPKO IVAN

cadet

*Ukrainian State University of Science and Technologies
<https://orcid.org/0009-0002-5759-8798>*

DEVELOPMENT OF A MOBILE SHELTER DESIGN IN UNSTABLE SOILS FOR PROTECTION OF DEFENSE FORCES PERSONNEL FROM ENEMY'S MEANS OF ATTACK

Over the past centuries, the rapid development of fortification equipment for strongholds has been clearly evident during periods of active hostilities. The dynamic progress of armaments and the direct experience of warfare are powerful catalysts for the continuous search for innovative forms, advanced designs, the latest materials and specialised equipment. The main goal of this search is to ensure the maximum preservation of own firepower and human resources.

The problem of soldiers' survival is especially critical on the front line of defence, where they are under constant, intense enemy fire control. Fortifications built in such extreme conditions are often of primitive design and demonstrate a low ability to effectively protect personnel from modern weapons. As a rule, such fortifications are built directly on the ground, manually, using available materials and structures, dominated by wood elements.

However, in the context of the hostilities that have unfolded on the territory of Ukraine, there is a serious problem with the availability of natural wood reserves of the required quality and in sufficient quantity directly in the conflict zone. This creates difficulties associated with the need to organise complex and costly timber deliveries from remote regions. In this regard, it is important to find alternative engineering solutions that would provide the military with reliable shelters without depending on local resources.

One of the promising ways to solve this problem may be the development and implementation of a mobile collapsible shelter made of lightweight but durable metal elements. The key requirement for such a kit is its weight, which should be optimised to ensure that it can be transported and installed by one person without significant physical effort. This will allow each soldier to independently and quickly set up the shelter at their position and use it repeatedly, depending on the tactical situation and the need to move. Such mobility and autonomy in providing protection can significantly increase the survival rate of personnel on the contact line.

Keywords: *mobile collapsible shelter; self-installation; fortifications; metal structures.*



КУВАКІН СЕРГІЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

*кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри соціально-гуманітарних дисциплін,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-1032-6736>*

ПРОБЛЕМИ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ УЧАСТІ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ У ВИКОНАННІ ЗАХОДІВ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ ЯК ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ

Проаналізовано проблему нормативного регулювання участі підрозділів Національної гвардії України у виконанні заходів правового режиму воєнного стану як основи забезпечення державної безпеки. Під час дії правового режиму воєнного стану правоохоронний і оборонний вектори діяльності Національної гвардії України поєднуються, і до основних обов'язків та функцій додається виконання заходів правового режиму воєнного стану. Однак в умовах сьогодення правове регулювання повноважень Національної гвардії України під час участі у зазначених заходах здійснюється недостатньо, що часом позначається на якості виконання поставлених державою завдань.

Визначено, що метою застосування заходів правового режиму є відвернення загрози, відсіч збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози державній незалежності України, її територіальній цілісності. Акцентовано на особливій ролі у реалізації заходів правового режиму воєнного стану підрозділів Національної гвардії України, які діють не ізольовано, а у тісній взаємодії з органами публічної влади, правоохоронними органами та Збройними Силами України задля створення відповідних умов формування безпечного середовища життєдіяльності як основи безпеки на всій території України. Здійснено класифікацію заходів забезпечення правового режиму воєнного стану й охарактеризовано обмежувальні, контрольні, оборонні та правоохоронні заходи.

Наголошено на необхідності реформування нормативної бази щодо взаємодії між Національною гвардією України та іншими структурами сил безпеки й оборони, що є важливим завданням для вдосконалення безпекової системи України.

Ключові слова: безпека; військовослужбовці; військові формування; воєнний стан; заходи; оборона; правоохоронна функція.

Постановка проблеми. Через збройну агресію РФ проти України Указом Президента України, затвердженим Верховною Радою України, з 24 лютого 2022 р. запроваджено режим воєнного стану, в якому наша держава з моменту проголошення своєї незалежності ніколи не перебувала. Попри те, що в Україні на той момент була реальна загроза національній безпеці, і відповідна законодавча база регламентувала більшість основних питань, які потенційно можуть виникати під час війни, практики його застосування не було. У цей період невизначеності всі державні й недержавні інституції розпочали перебудову своєї діяльності відповідно до реалій війни (процес перебудови триває й досі).

Виключенням не стала й Національна гвардія України (НГУ), хоча мала значний досвід активної участі у бойових діях з 2014 р., захищаючи державний суверенітет і територіальну цілісність України.

У виданнях з державної безпеки й оборони неодноразово наголошувалося: Національна гвардія України є універсальним військовим формуванням, яке належить до сектору безпеки і оборони держави, у мирний період як складова сил безпеки виконуючи правоохоронні функції, а у воєнний час долучаючись до сил оборони. Тому належність НГУ водночас до сил безпеки у мирний час і до сил оборони в умовах правового режиму воєнного стану засвідчує, з одного боку, унікальність і багатofункціональність військового

формування, а з іншого – потребує комплексного підходу до питань розвитку й подальшого її функціонування [1].

Під час дії правового режиму воєнного стану ці два вектори діяльності Національної гвардії України поєднуються, оскільки військове формування одночасно має забезпечувати і правоохоронний напрям, і оборонний. Тому М. О. Єрмошин та Т. А. Сутюшев зауважують, що військові формування НГУ виконують службово-бойові (оперативні) завдання в межах основних видів і форм службово-бойової діяльності і дій Національної гвардії України на стратегічному рівні, під час повсякденної служби, за надзвичайного та воєнного станів [2].

Серед ключових обов'язків і функцій, покладених на НГУ, є виконання заходів правового режиму воєнного стану. Проте в умовах сьогодення правове регулювання повноважень Національної гвардії України під час участі у зазначених заходах вбачається недостатнім, що впливає на якість виконання поставлених державою завдань. Саме цим зумовлюється актуальність і практична значущість вибраного напрямку дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Підґрунтям для дослідження основних напрямів діяльності НГУ в умовах правового режиму воєнного стану є суттєві теоретичні напрацювання таких вітчизняних науковців: В. М. Александров [11], Ю. В. Аллеров [13], Д. А. Власенко [4], М. О. Єрмошин [2], О. Ф. Кобзар [9], Ю. М. Коломієць [10], О. В. Кривенко [13], М. О. Кітоторов [1], А. В. Мартинюк [5], М. О. Семенишин [7], В. В. Сокурєнко [14], Р. В. Стефанчишен [6], Т. А. Сутюшев [2], Д. В. Швець [7], Д. О. Шлега [8] та ін. Проведений аналіз наукових праць засвідчив, що багато аспектів діяльності Національної гвардії України в умовах правового режиму воєнного стану залишаються й досі недостатньо розробленими. Серед них особливого значення набувають проблеми правового регулювання повноважень Національної гвардії України під час виконання покладених завдань у здійсненні заходів правового режиму воєнного стану, зокрема й на деокупованих територіях і районах, наближених до бойових дій. Саме ці проблеми потребують детальнішого вивчення.

Мета статті – дослідити проблеми правового регулювання повноважень Національної гвардії України під час виконання заходів правового

режиму воєнного стану, обґрунтувати й уточнити роль і місце підрозділів Національної гвардії України у їх реалізації.

Виклад основного матеріалу. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» (ч. 1 ст. 1) визначає воєнний стан як особливий правовий режим, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності та передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню, військовим адміністраціям та органам місцевого самоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози, відсічі збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності, а також тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень [3].

Отже, воєнний стан характеризується обмеженням деяких конституційних прав і свобод громадян, специфічними повноваженнями органів державної влади та військових адміністрацій, запровадженням спеціальних заходів контролю. Зазначені особливості спрямовані на досягнення головної мети воєнного стану – захисту держави і громадян від воєнної загрози [4].

Режим воєнного стану, на думку А. В. Мартинюка, становить особливу форму або особливий підхід до правового регулювання суспільних відносин і процесів у державі внаслідок настання певних подій, обставин, що загрожують національній безпеці, територіальній цілісності, конституційному ладу, державному суверенітету й незалежності України. Уведення цього режиму – надзвичайний захід, який запроваджується за наявності реальних і суттєвих загроз, він характеризується наявністю певних обмежень низки прав і свобод людини і громадянина, прав та законних інтересів колективних суб'єктів, а також особливістю діяльності і взаємодії інститутів публічної влади. Окрема роль щодо запровадження й дії режиму воєнного стану відводиться військовим формуванням і правоохоронним органам, покликаним протистояти тим загрозам, унаслідок яких, власне, і встановлюється зазначений правовий режим. Представником і

військової, і правоохоронної ланок держави є Національна гвардія України, яка бере активну участь у забезпеченні режиму воєнного стану відповідно до Закону України «Про Національну гвардію України» [5].

На думку Р. В. Стефанчишена, низка заходів, що запроваджуються згідно з Законом України «Про правовий режим воєнного стану» на час дії цього правового режиму, є різновидом надзвичайних тимчасових адміністративно-правових заходів, що здійснюються суб'єктами публічної адміністрації спільно з військовим командуванням на основі прямих методів впливу у визначений спеціальним законодавством спосіб і в межах повноважень, якісно спрямованих на забезпечення національної безпеки та збереження державності в умовах обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина, а також прав і законних інтересів юридичних осіб [6]. Водночас Д. А. Власенко визначає заходи забезпечення правового режиму воєнного стану як комплекс правових, організаційних та адміністративних дій, спрямованих на підтримання публічної безпеки й порядку, забезпечення національної безпеки й захисту прав і свобод громадян у період введення воєнного стану. Ці заходи передбачають тимчасові обмеження прав і свобод громадян, а також надання додаткових повноважень органам державної влади і військовому командуванню, що є необхідними й достатніми для ефективного реагування на загрози національній безпеці [4].

Метою застосування заходів правового режиму є відвернення загрози, відсіч збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності. Очевидно, що заходи правового режиму воєнного стану відрізняються конкретними завданнями й результатами, яких має бути досягнуто. Проте для будь-якого із зазначених заходів кінцевою метою є забезпечення належного стану суспільних відносин у державі в частині належного рівня національної безпеки, позиціонування України як незалежної держави та збереження її територіальної цілісності [6].

Під час дії правового режиму воєнного стану за рішенням Ради національної безпеки і оборони України, що набуло чинності в установленому порядку Указом Президента України, відповідно до законів України створені військові формування залучаються разом із

правоохоронними органами до вирішення завдань, пов'язаних із запровадженням і здійсненням заходів правового режиму воєнного стану згідно з їхнім призначенням та специфікою діяльності [3].

Особливу роль у реалізації заходів правового режиму воєнного стану відіграють підрозділи НГУ, що діють не ізольовано, а у тісній взаємодії з органами публічної влади, правоохоронними органами та Збройними Силами України з метою створення відповідних умов для формування безпечного середовища життєдіяльності як основи безпеки на всій території України.

Основні характеристики заходів правового режиму воєнного стану такі.

1. Суб'єктами запровадження заходів правового режиму воєнного стану є військове командування разом із військовими адміністраціями самостійно або із залученням органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, органів місцевого самоврядування.

2. Нормативна підстава застосування заходів правового режиму воєнного стану – Указ Президента України, затверджений Верховною Радою України про введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях.

3. Головна мета заходів правового режиму воєнного стану – захист держави і громадян від воєнної загрози для забезпечення національної безпеки.

4. Ці заходи мають імперативний характер.

5. Надані повноваження мають дискреційний характер і здійснюються з урахуванням обстановки, місцевості тощо.

6. Заходи правового режиму воєнного стану ґрунтуються на нормах Конституції та законів України, а також на нормах міжнародного гуманітарного права. Проте значний масив правового регулювання відбувається на рівні підзаконних актів, які в переважній більшості мають міжвідомчий характер.

7. Заходи правового режиму воєнного стану поширюються на всіх фізичних та юридичних осіб, незалежно від форми власності.

Законом України «Про правовий режим воєнного стану» (ч. 1 ст. 8) визначено широкий спектр заходів забезпечення правового режиму воєнного стану, які, на думку Д. А. Власенка, можна класифікувати таким чином [4].

1. Обмежувальні заходи, спрямовані на тимчасове обмеження певних прав і свобод громадян (свобода слова, зібрань, пересування

та ін.), які можуть створювати загрозу національній безпеці.

2. Контрольні заходи, що встановлюють додатковий контроль за діяльністю суб'єктів господарювання, органів державної влади та громадян із метою запобігання диверсійній і розвідувально-підривній діяльності.

3. Оборонні заходи, які передбачають посилення обороноздатності держави, мобілізацію, організацію військової служби й цивільного захисту населення.

4. Правоохоронні заходи, спрямовані на забезпечення правопорядку, припинення правопорушень, пов'язаних із національною безпекою, їх досудове розслідування та притягнення винних до відповідальності.

Беремо за основу зазначену класифікацію і будемо використовувати її для визначення проблем правового регулювання виконання НГУ заходів правового режиму воєнного стану.

Змістове наповнення заходів правового режиму воєнного стану реалізується через застосування встановлених законом повноважень, що мають виконавчо-розпорядчий характер. Усталеним є трактування повноважень як поняття, що позначає сукупність прав та обов'язків, закріплених за суб'єктом для виконання його функціонального призначення. Залежно від підходу перелік прав та обов'язків, що формують повноваження, може бути вичерпним або ж містити відсилочні норми, які передбачають можливість установлення прав та обов'язків іншими нормативно-правовими актами. Повноваження завжди є відображенням владних приписів, оскільки: здійснюються виключно уповноваженими на це суб'єктами; є потенційно можливим способом впливу уповноваженого суб'єкта; забезпечуються нормою права; реалізуються виключно в межах публічно-правових відносин [6].

Обмежувальні заходи, що здійснюють підрозділи НГУ. Захист та охорона життя, прав, свобод і законних інтересів громадян, суспільства і держави є однією з основних місій НГУ. Проте під час дії воєнного стану в Україні з метою забезпечення оборони країни та збереження її безпеки деякі права і свободи громадян можуть бути обмежені законом, але непорушними залишаються основоположні права, закріплені у Конституції. У цей період військовослужбовці НГУ наділяються додатковими повноваженнями, зокрема

здійснювати заходи із забезпечення дотримання комендантської години, перевірки документів громадян, огляду речей, транспортних засобів, багажу та вантажів, службових приміщень і житла громадян, забезпечувати особливий режим в'їзду і виїзду, обмежувати свободу пересування громадян, іноземців та осіб без громадянства, а також рух транспортних засобів тощо. Отже, додаткові повноваження військовослужбовців НГУ щодо обмеження прав громадян переважно дублюють повноваження співробітників Національної поліції, для яких вони є повсякденними.

Зауважимо, що правова регламентація цих повноважень для військовослужбовців НГУ потребує більшої деталізації. Необхідно впорядкувати механізм практичного застосування додаткових повноважень військовослужбовців НГУ щодо обмеження прав громадян і закріпити їх на рівні міжвідомчих наказів. Законодавством мають визначатися чіткі процедури обмеження прав і свобод громадян щодо свободи зібрань і свободи слова з дотриманням принципу пропорційності й мінімізації втручання. Так само важливо закріпити механізми правового захисту громадян від неправомірних дій із боку органів публічної влади і посадових осіб під час реалізації заходів воєнного стану. Варто також запровадити особливі процедури для розгляду скарг громадян щодо рішень органів влади в умовах воєнного стану, тим самим сприяти захисту їхніх прав [7].

Контрольні заходи. Національна гвардія України як військове формування з правоохоронними функціями забезпечує охорону публічної безпеки та порядку, а також захист державного суверенітету. Вона виконує завдання з охорони державних установ та стратегічних об'єктів, забезпечуючи захист населення і територій. Отже, крім виконання завдань на лінії фронту НГУ здійснює контрольні заходи, що мають правоохоронну спрямованість. Військовослужбовці НГУ несуть службу на блокпостах, беруть участь у виконанні правоохоронних завдань на деокупованих і прифронтових територіях, здійснюють стабілізаційні заходи, залучаються до контрдиверсійних заходів та протидії диверсійно-розвідувальним групам.

Місце Національної гвардії України у системі правоохоронних органів не може визначатися без урахування характеру й форм її взаємодії з іншими правоохоронними

структурами, оскільки відповідно до чинного законодавства НГУ входить до системи Міністерства внутрішніх справ України, що визначає її тісну інституційну й функціональну взаємодію з Національною поліцією, Державною прикордонною службою, Державною міграційною службою та іншими органами системи внутрішніх справ. Природа цієї взаємодії полягає в координації дій під час виконання спільних завдань, пов'язаних з охороною громадського порядку, забезпеченням режиму надзвичайного чи воєнного стану, участю в антитерористичних заходах, оперативно-розшуковій діяльності та забезпеченні охорони державного кордону. На практиці така взаємодія виявляється у спільному несенні служби, проведенні спільних патрулювань, блокпостового контролю, забезпеченні публічної безпеки під час масових заходів, евакуації цивільного населення із зон бойових дій, участі у заходах територіальної оборони тощо [8].

Оборонні заходи. В умовах правового режиму воєнного стану важливу роль серед складових сил оборони відіграють саме військові частини оперативного призначення НГУ, що забезпечують виконання завдань із ведення воєнних (бойових) дій із надання відсічі збройній агресії рф. Саме ці суб'єкти спроможні на належному рівні, разом із підрозділами сил безпеки й оборони, виконувати бойові завдання і вести бойові дії на відповідному рівні.

Національна гвардія України нині є одним із найбільш задіяних до відбиття нападу росії підрозділів сектору безпеки й оборони, а її службово-бойова діяльність сьогодні є неперервною і багатоманітною. НГУ має складну структуру, адже (за своїм призначенням) охоплює частини й підрозділи кількох видів: частини з охорони об'єктів державного значення; частини й підрозділи з охорони дипломатичних представництв, консульських установ іноземних держав і представництв міжнародних організацій в Україні; військові частини з охорони громадського порядку; частини й підрозділи з конвоювання; частини оперативного призначення; підрозділи спеціального призначення та ін. По суті, за структурою Національна гвардія є аналогом виду Збройних Сил України (у її складі немає родів військ, але є види військових частин) [9].

Під час здійснення оборонних заходів військові частини оперативного призначення

НГУ підпорядковуються Головнокомандувачеві Збройних Сил України так само, як і інші підрозділи сил оборони й безпеки держави. Водночас щодо безпосередньої участі у бойових діях простежуються проблеми – наявність правових прогалин під час взаємодії НГУ з іншими підрозділами сил безпеки й оборони, особливо це стосується заходів, пов'язаних із взаємодією та координацією.

Правоохоронні заходи. Специфіка покладених на Національну гвардію України функцій визначає її вагоме місце серед складових правоохоронної системи. Ефективне використання підрозділів НГУ є однією з ключових умов забезпечення громадського порядку й безпеки і сприяє системній протидії злочинності, припиненню протиправних посягань, а також забезпеченню безпеки громадян і суспільства. Роль НГУ при цьому полягає у створенні умов для формування безпечного середовища життєдіяльності держави як основи внутрішньої безпеки та одного з головних чинників стримування збройної агресії рф. Зауважимо, що означені аспекти правоохоронної діяльності Національною гвардією України реалізуються й у звичайний час. Однак, як зазначає А. В. Мартинюк, у період режиму воєнного стану і протистояння збройній агресії роль Національної гвардії України як суб'єкта забезпечення безпекового середовища значно посилюється, оскільки з огляду на загрози й виклики в умовах воєнних дій виникає потреба у більш суворих і дієвих заходах, зокрема із залученням військовослужбовців, які можуть здійснювати й поліцейські заходи [5].

Національна гвардія України також часто виконує функції з охорони громадського порядку й безпеки, які перетинаються з повноваженнями Національної поліції України, що може створювати непорозуміння і незлагодженість у практичних діях.

Взаємодія Національної поліції і Національної гвардії необхідна для ефективного виконання службово-бойових завдань у період воєнного стану. Спільні патрулі, проведення обшуків і затримань, а також забезпечення правопорядку під час масових заходів створюють умови для безпеки населення. Після деокупації українських територій, де велися бойові дії, правоохоронні органи виконують завдання з відновлення правопорядку, запобігання злочинності та забезпечення дотримання законності. У таких складних умовах взаємодія

цих державних інституцій необхідна також для організації гуманітарних коридорів і доставляння різного роду допомоги місцевому населенню [10].

Виконуючи завдання в умовах воєнного стану, підрозділи НГУ часто залучаються до бойових дій, забезпечуючи правопорядок на звільнених територіях. Особлива увага приділяється охороні важливих державних об'єктів, забезпеченню громадського порядку, а також участі у спільних операціях із ЗСУ та СБУ щодо боротьби з тероризмом та іншими загрозами державній безпеці [11].

Окрім того, в умовах сучасної війни завдання Національної гвардії України розширюються до виконання бойових операцій, зокрема конвоювання військовополонених і підтримання безпеки на тимчасово окупованих територіях.

Завдання конвоювання військовополонених в умовах активних бойових дій потребує високого рівня координації між Національною гвардією України, Збройними Силами України та іншими силовими структурами, аби забезпечити належну безпеку як для військовополонених, так і для особового складу. Недостатня координація може призвести до непередбачуваних ризиків.

На деокупованих територіях перед підрозділами Національної поліції і Національної гвардії постає чимало спільних завдань, досягти які можливо шляхом конструктивної взаємодії. Зокрема можна виділити такі завдання.

1. Забезпечення публічного порядку: патрулювання вулиць, охорона громадських місць і запобігання масовим заворушенням. У складних умовах після деокупації населених пунктів створюються змішані патрулі, до яких входять поліцейські та військовослужбовці НГУ.

2. Розмінування територій: спільна робота з інженерними підрозділами для очищення територій від вибухонебезпечних предметів.

3. Захист прав громадян, зокрема документування порушень прав людини та воєнних злочинів.

4. Охорона стратегічних об'єктів, тобто забезпечення безпеки на важливих об'єктах інфраструктури: електростанціях, мостах, лікарнях тощо [10].

Отже, вдосконалення взаємодії та координації між суб'єктами забезпечення реалізації заходів правового режиму воєнного

стану є багатоаспектним процесом, що потребує комплексних, системних зусиль. Злагоджена й ефективна робота органів публічної влади, військових структур, правоохоронних органів, громадських організацій та міжнародних партнерів сприятиме створенню стійкої системи національної безпеки, здатної протидіяти зарозам і забезпечувати стабільність в умовах правового режиму воєнного стану.

Окрім зазначених проблем наявна також проблематика взаємодії НГУ з іншими правоохоронними органами під час масових заворушень. Так, НГУ може діяти разом із Національною поліцією України, Службою безпеки України та місцевими органами влади. Проте брак чітких меж у розподілі функцій між цими структурами призводить до неузгодженості дій і дублювання зусиль, що може негативно впливати на оперативність реагування та ефективність припинення заворушень [12]. Оскільки чинне законодавство визначає Національну гвардію України основним суб'єктом із припинення масових заворушень, НГУ, здійснюючи заходи щодо їх припинення, координує діяльність сил і засобів правоохоронних органів, залучених до припинення зазначених протиправних дій.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Правове регулювання реалізації заходів правового режиму воєнного стану потребує комплексного підходу, чіткого дотримання законодавства, а також злагодженої роботи всіх державних і недержавних структур. Це дає змогу забезпечити ефективне управління в умовах кризових ситуацій, захистити права громадян, підтримувати порядок і стабільність у країні.

На законодавчому рівні є необхідність подальшого вдосконалення правового регулювання взаємодії між суб'єктами сектору безпеки і оборони. Закон України «Про правовий режим воєнного стану», хоча й визначає основні положення, потребує розроблення додаткових підзаконних актів, які б регулювали конкретні аспекти взаємодії між Національною гвардією України та іншими силовими структурами під час виконання завдань із забезпечення державної безпеки. Це сприятиме ефективному використанню ресурсів, запобігатиме дублювання функцій і підвищить оперативність прийняття рішень у складних умовах.

Удосконалювання взаємодії та координації між суб'єктами, залученими до забезпечення

реалізації заходів правового режиму воєнного стану в Україні, є необхідною умовою для ефективного реагування на загрози національній безпеці. Комплексний підхід, що передбачає впровадження сучасних технологій у діяльність НГУ, може значно підвищити ефективність виконання заходів воєнного стану й забезпечити національну безпеку у сучасних умовах.

Реформування нормативної бази щодо взаємодії між Національною гвардією України та іншими структурами – важливе й необхідне завдання вдосконалення безпекової системи України. Пропонується запровадити більш чіткі алгоритми співпраці, які б визначали конкретні ролі й завдання кожної структури із сил безпеки й оборони і запобігали б ситуаціям, коли військовослужбовець НГУ змушений застосовувати норми багатьох нормативно-правових актів одночасно, користуватися законами й підзаконними актами, що регулюють діяльність інших правоохоронних і воєнізованих структур.

Подальші дослідження спрямовуватимуться на вдосконалення нормативно-правового регулювання діяльності Національної гвардії України.

Перелік джерел посилання

1. Ктіторов М. О. Розвиток спроможностей Національної гвардії України в умовах правового режиму воєнного стану. *Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України*. 2022. № 1. С. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.1.2022.24-31>.

2. Єрмошин М. О., Сутюшев Т. А. Основні види і форми службово-бойової діяльності і дій Національної гвардії України. *Честь і закон*. 2020. № 4 (75). С. 18–24. DOI: <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2020/4/75/220549>.

3. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 р. № 389-VIII. *Відомості Верховної Ради*. 2015. № 28. Ст. 250. URL: <https://surl.ln/wbdcvs> (дата звернення: 24.09.2025).

4. Власенко Д. А. Адміністративно-правове забезпечення реалізації заходів правового режиму воєнного стану : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 120007. Харків : ХНУВС, 2024. 26 с. URL: <https://surl.li/kirqoq> (дата звернення: 28.09.2025).

5. Мартинюк А. В. Адміністративно-правове забезпечення виконання Національною

гвардією України завдань з територіальної оборони : дис. ... канд. юрид. наук : 120007. Харків : ХНУВС, 2024. 213 с. URL: <https://surl.ln/gltevl> (дата звернення: 28.09.2025).

6. Стефанчишен Р. В. Заходи правового режиму воєнного стану як різновид адміністративних правових заходів. *Держава та регіони. Право*. 2023. № 4 (82). Т. 2. С. 165–170. DOI: <https://doi.org/10.32782/1813-338X-2023.4.2.30>.

7. Поліцейська юрисдикція в умовах воєнного стану : монографія / за заг. ред. Д. В. Швеця, М. О. Семенишина. Одеса : Гельветика, 2022. 552 с. URL: <https://surl.ln/fxhvqo> (дата звернення: 30.09.2025).

8. Шлега Д. О. Місце Національної гвардії України у системі правоохоронних органів. *Центральноукраїнський вісник права та публічного управління*. 2025. Вип. 2 (10). С. 135–141. DOI: <https://doi.org/10.32782/cuj-2025-2-16>.

9. Кобзар О. Ф. Поняття та зміст службово-бойової діяльності Національної гвардії України. *Науковий вісник Київського інституту Національної гвардії України*. 2023. № 1. С. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.1.2023.11-15>.

10. Коломієць Ю. М. Взаємодія Національної поліції та Національної гвардії України під час воєнного стану: особливості виконання завдань на деокупованих територіях. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2024. Вип. 4. С. 103–108. DOI: <https://doi.org/10.32850/sulj.2024.4.18>.

11. Александров В. М. Сектор безпеки і оборони України в механізмі реалізації оборонної функції держави. *Часопис Київського університету права*. 2020. № 4. С. 78–82. DOI: <https://doi.org/10.36695/22195521.4.2020.13>.

12. Кобзар О. Ф., Ромашко О. М. Зміст і сутність масових заворушень як об'єкта припинення підрозділами Національної гвардії України. *Честь і закон*. 2023. № 2. С. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.33405/20787480/2023/2/85/282526>.

13. Аллеров Ю. В., Кривенко О. В. Роль і місце Національної гвардії України у структурі сектору національної безпеки і оборони України. *Наука і оборона*. 2018. № 3. С. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2018-4-3-3-9>.

14. Сокурєнко В. В. Підготовка кадрів для сектору безпеки і оборони як передумова забезпечення національної безпеки України. *Право і безпека*. 2021. № 3 (82). С. 209–218. DOI: <https://doi.org/10.32631/pb.2021.3.24>.

References

1. Ktitorov M. O. (2022). *Rozvytok spromozhnosti Natsionalnoi hvardii Ukrainy v umovakh pravovoho rezhymu voiennoho stanu* [Development of the capabilities of the National Guard of Ukraine under the legal regime of martial law]. *Naukovyi visnyk Kyivskoho instytutu Natsionalnoi hvardii Ukrainy*, no. 1, pp. 24–31. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.1.2022.24-31> [in Ukrainian].
2. Yermoshyn M. O., Sutiushchev T. A. (2020). *Osnovni vydy i formy sluzhbovo-boiovoi diialnosti i dii Natsionalnoi hvardii Ukrainy* [Main types and forms of military service and actions of the National Guard of Ukraine]. *Chest i zakon*, no. 4 (75), pp. 18–24. <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2020/4/75/220549>. [in Ukrainian].
3. *Zakon Ukrainy "Pro pravovyi rezhym voiennoho stanu" № 389-VIII* [Law of Ukraine about the Legal regime of martial law activity no. 389-VIII]. (2015, May 12). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. 2015, no. 28. art. 250. Retrieved from: <https://surl.lj/wbdcvs> (accessed 24 September 2025) [in Ukrainian].
4. Vlasenko D. A. (2024). *Administratyvno-pravove zabezpechennia realizatsii zakhodiv pravovoho rezhymu voiennoho stanu* [Administrative and legal support for the implementation of measures of the legal regime of martial law]. Extended abstract of PhD thesis. Kharkiv : KhNUVS, p. 26. Retrieved from: <https://surl.lj/kirqoq> (accessed 28 September 2025) [in Ukrainian].
5. Martyniuk A. V. (2024). *Administratyvno-pravove zabezpechennia vykonannia Natsionalnoiu hvardiieiu Ukrainy zavdan z terytorialnoi oborony* [Administrative and legal support for the implementation of territorial defense tasks by the National Guard of Ukraine]. PhD thesis. Kharkiv : KhNUVS, p. 213. Retrieved from: <https://surl.lj/gltevl> (accessed 28 September 2025) [in Ukrainian].
6. Stefanchyshen R. V. (2023). *Zakhody pravovoho rezhymu voiennoho stanu yak riznovyd administratyvnykh pravovykh zakhodiv* [Measures of the legal regime of martial law as a type of administrative legal measures]. *Derzhava ta rehiony. Serii: pravo*, no. 4 (82), vol. 2. pp. 165–170. DOI: <https://doi.org/10.32782/1813-338X-2023.4.2.30> [in Ukrainian].
7. Shvets D. V., Semenyshyn M. O. (ed.) (2022). *Politseiska yurysdyktsiia v umovakh voiennoho stanu* [Police jurisdiction in martial law conditions]. Odesa : Helvetyka. Retrieved from: <https://surl.lj/fxhvqo> (accessed 30 September 2025) [in Ukrainian].
8. Shleha D. O. (2025). *Mistse Natsionalnoi hvardii Ukrainy u systemi pravookhoronnykh orhaniv* [The Place of the National Guard of Ukraine in the System of Law Enforcement Agencies]. *Tsentrlnoukrainskyi visnyk prava ta publichnoho upravlinnia*, vol. 2 (10), pp. 135–141. DOI: <https://doi.org/10.32782/cuj-2025-2-16> [in Ukrainian].
9. Kobzar O. F. (2023). *Poniattia ta zmist sluzhbovo-boiovoi diialnosti Natsionalnoi hvardii Ukrainy* [The concept and content of the service and combat activities of the National Guard of Ukraine]. *Naukovyi visnyk KI NHU*, no. 1, pp. 11–15. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.1.2023.11-15> [in Ukrainian].
10. Kolomiets Yu. M. (2024). *Vzaiemodiia Natsionalnoi politsii ta Natsionalnoi hvardii Ukrainy pid chas voiennoho stanu: osoblyvosti vykonannia zavdan na deokupovanykh terytoriiakh* [Interaction of the National Police and the National Guard of Ukraine during martial law: features of task performance in the deoccupied territories]. *Pivdenoukrainskyi pravnychi chasopys*, vol. 4, pp. 103–108. DOI: <https://doi.org/10.32850/sulj.2024.4.18> [in Ukrainian].
11. Aleksandrov V. M. (2020). *Sektor bezpeky i oborony Ukrainy v mekhanizmi realizatsii oboronnoi funktsii derzhavy* [The security and defense sector of Ukraine in the mechanism of implementing the defense function of the state]. *Chasopys Kyivskoho universytetu prava*, no. 4, pp. 78–82. DOI: <https://doi.org/10.36695/2219-5521.4.2020.13> [in Ukrainian].
12. Kobzar O. F., Romashko O. M. (2023). *Zmist i sutnist masovykh zavorushen yak obiekta pryrynennia pidrozdilamy Natsionalnoi hvardii Ukrainy* [The content and essence of mass riots as an object of suppression by units of the National Guard of Ukraine]. *Chest i zakon*, no. 2, pp. 19–23. DOI: <https://doi.org/10.33405/20787480/2023/2/85/282526> [in Ukrainian].
13. Allerov Yu. V., Kryvenko O. V. (2018). *Rol i mistse Natsionalnoi hvardii Ukrainy u strukturi sektoru natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy* [The role and place of the National Guard of Ukraine in the structure of the national security and defense sector of Ukraine]. *Nauka i oborona*, no. 3, pp. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2018-4-3-3-9> [in Ukrainian].
14. Sokurenko V. V. (2021). *Pidhotovka kadriv*

dliia sektoru bezpeky i oborony yak peredumova zabezpechennia natsionalnoi bezpeky Ukrainy [Training personnel for the security and defense sector as a prerequisite for ensuring the national

security of Ukraine]. *Pravo i bezpeka*, no. 3 (82), pp. 209–218. DOI: <https://doi.org/10.32631/pb.2021.3.24> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 19.09.2025

Прорецензовано / Revised: 30.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 10.10.2025

KUVAKIN SERHII

*Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Social and Humanitarian Disciplines,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1032-6736>*

PROBLEMS OF REGULATORY REGULATION OF THE PARTICIPATION OF NGU UNITS IN THE IMPLEMENTATION OF MEASURES OF THE LEGAL REGIME OF MARTIAL STATE AS THE BASIS OF ENSURING STATE SECURITY

This study analyzes the problems of regulatory regulation of the participation of the National Guard of Ukraine units in the implementation of measures of the legal regime of martial law as the basis for ensuring state security. The article emphasizes that during the legal regime of martial law, the law enforcement and defense vectors of the National Guard of Ukraine are combined. It is noted that among the main duties and functions assigned to the National Guard of Ukraine is the implementation of measures of the legal regime of martial law, however, in today's conditions there is insufficient legal regulation of the powers of the National Guard of Ukraine during participation in these measures in wartime, which affects the quality of the implementation of the tasks set by the state.

It was determined that the purpose of applying the measures of the legal regime is to avert the threat, repel armed aggression and ensure national security, eliminate the threat of danger to the state independence of Ukraine, its territorial integrity. It was established that a special role in the implementation of the measures of the legal regime of martial law belongs to the units of the National Security Service, which operate not in isolation, but in close cooperation with public authorities, law enforcement agencies and the Armed Forces of Ukraine in order to create appropriate conditions for the formation of a safe living environment as the basis of security throughout the territory of Ukraine. The measures to ensure the legal regime of martial law are classified and restrictive, control, defensive and law enforcement measures are characterized.

The need to reform the regulatory framework for interaction between the National Security Service and other security and defense forces is emphasized and is an important task for improving the security system of Ukraine. At the legislative level, there is a need to further improve the legal regulation of interaction between security and defense sector entities. The Law of Ukraine "On the Legal Regime of Martial Law", although it defines the main provisions, requires the development of additional by-laws that would regulate specific aspects of interaction between the National Guard of Ukraine and other law enforcement agencies when performing tasks to ensure state security, which will ensure the effective use of resources, avoid duplication of functions, and increase the efficiency of decision-making in modern conditions.

Keywords: *security; military personnel; military formations; martial law; measures; defense; law enforcement function.*



КУРАШКЕВИЧ АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ

*кандидат військових наук, доцент,
начальник кафедри тактико-спеціальних дисциплін,
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького,
<https://orcid.org/0000-0001-9496-5708>*



ТУШКО ДМИТРО АНАТОЛІЙОВИЧ

*старший викладач кафедри прикордонної служби,
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
<https://orcid.org/0000-0002-1697-5836>*

АНАЛІЗ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ СПРОМОЖНОСТЕЙ ОКРЕМИХ ПІДРОЗДІЛІВ ОХОРОНИ КОРДОНІВ КРАЇН-ЧЛЕНІВ І КРАЇН-ПАРТНЕРІВ НАТО

*Проаналізовано зарубіжний досвід оперативного планування у сфері прикордонної безпеки на основі спроможностей підрозділів країн-членів і країн-партнерів НАТО. Розглянуто методологію *Capability-Based Planning*, що забезпечує гнучкість і адаптивність системи управління в умовах динамічного середовища. Досліджено інструменти оцінювання готовності і взаємосумісності (стандарти НАТО включно), інспекції, навчання та моделювання. Визначено напрями адаптації стандартів Альянсу до українських реалій, зокрема інтеграцію елементів Процесу оборонного планування, що сприяє підвищенню ефективності управління силами й засобами Державної прикордонної служби України.*

Зроблено низку ключових висновків щодо можливостей адаптації зарубіжного досвіду оперативного планування задля підвищення ефективності прикордонних підрозділів України.

***Ключові слова:** оперативне планування; спроможності підрозділів; НАТО; прикордонна безпека; взаємосумісність; Державна прикордонна служба України.*

Постановка проблеми. В умовах сучасних геополітичних викликів і посилення гібридних загроз забезпечення надійного захисту державного кордону для національної безпеки України набуває ключового значення. Проте аналіз практики оперативного планування у Державній прикордонній службі України (ДПСУ) виявляє низку суперечностей, що зумовлюють наукову проблему дослідження.

1. Суперечність між законодавчими вимогами євроатлантичної інтеграції України і фактичною відсутністю адаптованої методології оцінювання спроможностей прикордонних підрозділів. Стратегія національної безпеки

України та Концепція розвитку сектору безпеки і оборони передбачають упровадження стандартів НАТО, зокрема Процесу оборонного планування (NDPP), однак у нормативно-правових актах Державної прикордонної служби немає конкретних механізмів застосування підходу «планування на основі спроможностей» замість традиційного «планування на основі загроз».

2. Невідповідність між усталеною в українській науці про публічне управління концепцією загрозо-орієнтованого планування і сучасною парадигмою спроможнісно-орієнтованого підходу, що домінує у країнах-

членах НАТО. Вітчизняні наукові розробки зосереджені переважно на аналізі конкретних викликів і ризиків, водночас як методологія формування універсальних, гнучких та стійких спроможностей прикордонних підрозділів залишається недостатньо дослідженою.

3. Практична суперечність між потребою оперативного реагування на непередбачувані гібридні загрози й обмеженістю наявного інструментарію об'єктивного оцінювання готовності підрозділів до виконання завдань різного спектра. Практика доводить, що наявні підходи до планування часто виявляються неефективними в умовах швидкої зміни операційного середовища, бо орієнтовані на відомі загрози минулого, а не на формування адаптивних можливостей реагування.

Означені суперечності зумовлюють необхідність наукового обґрунтування методології оперативного планування на основі спроможностей окремих підрозділів охорони кордону з урахуванням інструментів Процесу оборонного планування НАТО, таких як стандартизація (STANAG), спільні навчання, інспекції та моделювання. Зазначене становить актуальну наукову проблему для вдосконалювання системи прикордонної безпеки України в контексті євроатлантичної інтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Оцінювання бойової спроможності військових підрозділів, зокрема прикордонних, є визначальним елементом у забезпеченні національної безпеки. Методичний підхід до цього питання потребує глибокого аналізу чинників, що впливають на ефективність виконання завдань в умовах ускладнення оперативної обстановки. Світова і вітчизняна наукова думка приділяє значну увагу цій проблематиці, розробляючи комплексні моделі й методики. Проте, як показав критичний аналіз літератури, немає універсального рішення для оцінювання спроможностей саме прикордонних підрозділів у динамічних умовах гібридних загроз, що поєднують військові, міграційні та інформаційні виклики. Це створює прогалину, яку необхідно заповнити шляхом формулювання нової мети дослідження.

У праці «Оцінка бойової готовності та спроможності військових підрозділів» К. Фонтан пропонує матричний підхід до аналізу бойового потенціалу, що враховує матеріально-технічне забезпечення, морально-психологічний стан, рівень підготовки та

адаптивність до асиметричних загроз за допомогою нелінійних моделей [3]. Цей підхід ефективний для загальних військових формувань, але недостатньо адаптований до специфіки прикордонних підрозділів, де домінують несиметричні загрози (нелегальна міграція, контрабанда) і необхідність міжвідомчої взаємодії. Матриця Фонтана переоцінює кількісні чинники, ігноруючи динаміку прикордонної обстановки, яка змінюється щоденно.

Традиційні кількісні методи критикують як недостатні і пропонують якісні індикатори (гнучкість управління, швидкість рішень, ефективність взаємодії) Д. Чендлер і Т. Ріверс у дослідженні «Сучасна прикордонна безпека: виклики та рішення» [4]. Підхід релевантний для прикордонного контексту, але залишається описовим, без чіткої інтеграції кількісних і якісних показників у єдину модель. Автори не пропонують інструментів для оперативного оцінювання у реальному часі, що обмежує застосування для підрозділів з обмеженими ресурсами.

Український дослідник В. Ільченко у монографії «Оцінка оперативної спроможності прикордонних підрозділів в умовах гібридної війни» [1] розробляє багаторівневу систему критеріїв, зокрема розвідувальна спроможність, використання дронів/сенсорів і стійкість комунікацій. Система враховує гібридні загрози, але фокусується переважно на технологічних аспектах, недооцінюючи людський чинник (морально-психологічна стійкість в умовах тривалої ротації) та інтеграцію з оцінюванням тактичного рівня. Немає валідації моделі на реальних даних прикордонних операцій.

У своїй праці «Моделювання оперативних ситуацій на кордоні» Я. Ковальський застосовує симуляційні моделі для прогнозування сценаріїв з урахуванням випадкових чинників [2]. Математичне моделювання корисне для оперативного планування, але надто абстрактне для оцінювання спроможностей конкретного підрозділу: воно не враховує реальні обмеження (наприклад, брак даних у польових умовах) і не пропонує спрощених інструментів для командирів на місцях.

Отже, аналіз літератури [1–4] демонструє прогрес у розробленні моделей оцінювання, але жодна з них не вирішує проблеми комплексного, динамічного оцінювання спроможностей прикордонних підрозділів з огляду на специфіку

гібридних загроз, обмежені ресурси та необхідність оперативного застосування. Брак інтегрованого підходу, що поєднує кількісні/якісні індикатори з практичними інструментами для тактичного рівня, є підставою для розроблення методики оцінювання спроможностей прикордонних підрозділів, орієнтовану на реальні умови експлуатації.

Метою статті є дослідження методології НАТО щодо оцінювання й розвитку спроможностей прикордонних підрозділів, а також визначення перспективних напрямів її імплементації у практику Державної прикордонної служби України, зважаючи на досвід країн-членів Альянсу.

Виклад основного матеріалу. Сучасний розвиток систем прикордонної безпеки характеризується пошуком нових ефективних інструментів управління, здатних адекватно відповідати на гібридні загрози й динамічні виклики. У цьому контексті оперативне планування, що засновується на спроможностях окремих підрозділів охорони кордону, є ключовим елементом підвищення обороноздатності держави.

У сфері прикордонної безпеки оперативне планування слід розуміти як процес визначення довгострокових цілей, пріоритетів та шляхів їх досягнення, що спрямований на формування збалансованої та ресурсно забезпеченої системи реагування на потенційні й актуальні ризики. Оперативне планування є основою для розроблення концепцій, програм і планів дій, які забезпечують стійкість державного кордону. Поняття «спроможності підрозділів охорони кордону» охоплює інтегрований комплекс матеріально-технічних, інформаційних, кадрових та організаційних елементів, що визначають здатність конкретного структурного компонента (наприклад, прикордонна застава, бригада, оперативний центр) ефективно виконувати поставлені завдання у призначеній зоні відповідальності. Це не лише наявність техніки й особового складу, але і їхня взаємодія, рівень підготовки, адаптивність процедур та можливість функціонувати у складних умовах.

У системі оборонного й безпекового планування НАТО підхід, заснований на спроможностях (Capability-Based Planning), є центральним. Альянс як один із головних архітекторів сучасних стандартів безпеки перейшов від планування, орієнтованого на конкретні загрози минулого, до більш гнучкого

й універсального підходу. Його сутність полягає в тому, аби формувати такі спроможності, які давали б змогу країнам-членам і партнерам протидіяти широкому спектру непередбачуваних викликів, а не готуватися до одного конкретного сценарію. Ця методологія реалізується через низку інструментів, серед яких ключову роль відіграє Процес планування оборонних можливостей НАТО. Він спрямований на визначення необхідних Альянсу спроможностей, оцінювання наявних ресурсів країн і подальше узгодження національних планів розвитку для усунення виявлених дефіцитів.

Для прикордонних відомств країн НАТО та їхніх партнерів це означає необхідність інтегрувати своє оперативне планування у ширший контекст колективної безпеки. На практиці передбачається проведення глибокого аналізу спроможностей кожного значущого підрозділу охорони кордону на предмет його відповідності стандартам НАТО щодо взаємодії, інтеоперабельності, мобільності та стійкості. Наприклад, здатність прикордонної служби країни-партнера швидко розгорнути мобільний контроль-пропускний пункт, інтегрувати дані із систем розвідки союзників або забезпечити логістичний тил для перекидання військ безпосередньо пов'язана із загальною спроможністю Альянсу реагувати на кризи. Отже, оперативне планування на національному рівні перетворюється з ізольованого процесу на складник колективних зусиль, де аналіз спроможностей окремих прикордонних підрозділів стає підґрунтям для прийняття рішень про їхнє фінансування, технічне переозброєння та оперативну підготовку. Така інтеграція сприяє створенню сумісних і взаємодоповнюючих систем охорони кордону, що значно підвищує ефективність протидії транснаціональним загрозам на євроатлантичному просторі.

Організація оперативного планування у країнах-членах НАТО має низку особливостей, що відрізняють її від національних систем оборонного й безпекового менеджменту, оскільки ґрунтується вона на багаторівневій структурі, чітких принципах та розвинених механізмах координації між державами-учасницями. Стратегічні документи у межах Альянсу створюються з огляду на необхідність забезпечення колективної безпеки й сумісності збройних сил різних країн, що потребує узгодженості у підходах до розроблення,

планування та реалізації ключових оборонних політик.

Структурну модель планування НАТО вибудовано за ієрархічним принципом, де стратегічний рівень – основні установчі й концептуальні документи, такі як Стратегічна концепція НАТО, Політичні директиви та Річна директива з оборонного планування. Ці документи визначають загальні політичні й військові орієнтири для всіх членів Альянсу. Наступний рівень становлять оборонні плани середньо- та короткострокової перспективи, що конкретизують завдання й ресурси. Завдяки такій структурі забезпечується баланс між довгостроковим баченням і гнучкістю реагування на актуальні виклики. Важливу роль у системі планування відіграють багатонаціональні штаби, комітети та спеціалізовані агенції НАТО, що здійснюють координацію і контроль за виконанням ухвалених рішень.

Принципи оперативного планування у НАТО ґрунтуються на демократичних засадах ухвалення рішень, де вирішальним є принцип консенсусу, який гарантує рівноправність усіх членів у формуванні політики безпеки. Водночас особливістю становить поєднання колективної відповідальності зі збереженням національного суверенітету у сфері оборони. Планування відбувається на основі прогнозування загроз, аналізу міжнародного безпекового середовища та оцінювання наявних і потенційних спроможностей союзників. Системність, взаємна прозорість, координація ресурсів і сумісність стандартів – фундаментальні принципи, що визначають ефективність оперативного планування в Альянсі.

Механізми розроблення стратегічних документів НАТО мають чітко відпрацьовану процедуру, що охоплює етапи збирання інформації, вироблення політичних і військових оцінок, консультації між національними делегаціями, погодження у відповідних комітетах і затвердження на рівні Північноатлантичної ради. Важливим інструментом є Процес оборонного планування НАТО, який дає змогу забезпечувати узгодження національних планів розвитку збройних сил із колективними цілями. NDPР створює підґрунтя для визначення спроможностей, необхідних для виконання завдань колективної оборони, кризового реагування та стабілізаційних операцій.

Досвід інтеграції національних стратегій із колективними стандартами НАТО демонструє, що держави-члени зберігають власні підходи до формування оборонної політики, але водночас адаптують їх до загальних вимог. Це відбувається через уніфікацію термінології, процедур планування, стандартів управління та логістичного забезпечення. Важливим аспектом є перехід від традиційного ресурсного планування до планування на основі спроможностей, що уможливує врахування не лише кількісних показників, а й якісних характеристик військових підрозділів, рівень їхньої підготовки, технологічне оснащення та здатність діяти у багатонаціональному середовищі.

Інтеграція національних стратегій у систему НАТО передбачає постійний процес адаптації, оскільки середовище безпеки змінюється під впливом нових викликів: кіберзагрози, гібридні методи ведення війни, необхідність розвитку високотехнологічних спроможностей. Тому стратегічні документи не лише визначають довгострокові орієнтири, а й забезпечують механізми оперативного оновлення пріоритетів. Такий підхід сприяє формуванню високої динамічності у стратегічному плануванні і створює умови для ефективної взаємодії союзників у межах колективної системи безпеки.

Узагальнюючи, можна зазначити, що особливості організації оперативного планування в НАТО полягають у чітко структурованій ієрархії документів, дотриманні принципів консенсусу, прозорості й сумісності, а також у використанні дієвих механізмів інтеграції національних оборонних стратегій у спільну систему колективної безпеки. Це забезпечує комплексність і гнучкість підходів, дає змогу ефективно використовувати ресурси держав-членів і гарантує високий рівень готовності до реагування на сучасні й майбутні виклики.

У контексті сучасних геополітичних викликів підхід НАТО, заснований на спроможностях (Capability-Based Approach), набуває особливого значення для посилення прикордонної безпеки країн-партнерів Альянсу. Такий методологічний фреймворк, орієнтований на оцінювання й розвиток конкретних операційних можливостей, уможливує адаптацію стандартів НАТО до унікальних національних контекстів, забезпечуючи ефективну інтеграцію

партнерів у колективну оборонну архітектуру. У прикордонних підрозділах таких держав, як Україна, Грузія та Молдова, запровадження цього підходу сприяє трансформації від реактивних до проактивних стратегій захисту кордонів, з акцентом на гібридні загрози, зокрема кібератаки, міграційні кризи та неконвенційні конфлікти.

Адаптація методології НАТО до національних потреб передбачає гнучке – з огляду на локальні реалії – коригування таких стандартів, як STANAG. В Україні Програма індивідуального партнерства (ІРАР) та Ініціатива з розвитку оборонних спроможностей (DCB) інтегрують елементи НАТО у реформи Державної прикордонної служби, фокусуючись на антикорупційних заходах, підвищенні кваліфікації персоналу та модернізації обладнання. Це передбачає впровадження розроблених за підтримки НАТО стандартів добросовісності, які адаптовано до українського законодавства. Йдеться про цивільний контроль і соціальні гарантії для прикордонників. У Грузії адаптація здійснюється з акцентом на регіональних викликах Чорноморського басейну: через трастові фонди НАТО і тренувальні центри посилюються спроможності територіальної оборони, з інтеграцією грузинських прикордонних підрозділів у багатонаціональні навчання, що враховують специфіку постконфліктного відновлення. Молдова адаптує підхід через Парламентарний елемент партнерства (PSE) у напрямі інтероперабельності з НАТО у протидії транскордонним загрозам. З огляду на нейтральний статус та обмежені ресурси пріоритетом стає підготовка до миротворчих операцій різновиду KFOR.

Результати впровадження методології НАТО у сфері прикордонної діяльності демонструють помітне підвищення її ефективності. В Україні операція UNIFIER із канадськими партнерами забезпечила обмін досвідом протидії російським гібридним тактикам, що сприяло вдосконаленню розвідувальних мереж і виявленню внутрішніх загроз, зі зростанням сумісності прикордонних систем на 40 % (за даними звіту НАТО за 2022 р.). У Грузії посилення спроможностей дало змогу стабілізувати кордони з окупованими територіями, зменшивши на 25 % інциденти завдяки спільному патрулюванню і тренуванням. Молдова досягла прогресу в розмінуванні та спеціальних операціях, інтегруючи стандарти НАТО в національну доктрину, що сприяло участі у міжнародних місіях та зниженню вразливості до

сепаратистських ризиків. Загалом такий підхід не лише посилює національну безпеку, а й позитивно позначається на регіональній стабільності, демонструючи успіх гібридної моделі адаптації, де глобальні стандарти трансформуються у локальні інструменти стійкості.

Ключові інструменти оцінювання й розвитку спроможностей прикордонних підрозділів у сучасних умовах визначаються необхідністю гармонізації національних систем безпеки із міжнародними стандартами, зокрема стандартами НАТО. У сфері охорони державного кордону особлива увага приділяється трьом основним складникам: доктринальні положення, підготовка особового складу та забезпечення взаємосумісності. Доктринальні документи Альянсу формують єдину концептуальну базу, що дає змогу прикордонним підрозділам діяти відповідно до узгоджених принципів і тактичних підходів. Це створює можливість інтегрувати національні стратегії охорони кордону в колективні оборонні плани, забезпечуючи їхню узгодженість із системою регіональної і глобальної безпеки.

Навчання є другим визначальним інструментом, адже рівень підготовки персоналу прикордонних підрозділів безпосередньо впливає на їхню готовність виконувати завдання як у національному, так і в міжнародному форматі. Упровадження освітніх програм, розроблених за моделлю НАТО, сприяє формуванню у військовослужбовців практичних навичок, які відповідають сучасним викликам – від протидії нелегальній міграції і транснаціональній злочинності до дій у кризових умовах.

Третім критично важливим складником є взаємосумісність, що передбачає уніфікацію процедур, термінології, технічних стандартів та комунікаційних систем. Його реалізація дає змогу прикордонним підрозділам різних держав швидко об'єднувати зусилля для виконання спільних операцій.

Оцінювання рівня готовності, ефективності та взаємосумісності прикордонних формувань здійснюється за допомогою низки методів, серед яких провідними є системи інспекцій, спільні навчання та моделювання оперативних сценаріїв. Інспекційні заходи уможливають отримання об'єктивної картини щодо спроможностей підрозділів і визначення напрямів, які потребують удосконалення. Навчання і тренування, організовані за стандартами НАТО, водночас являють собою інструмент оцінювання й розвитку, оскільки у процесі практичного виконання завдань

перевіряється реальна готовність, а також коригуються тактичні та організаційні підходи. Сучасні технології моделювання бойових і кризових ситуацій дають можливість тестувати здатність прикордонних підрозділів діяти у динамічному середовищі з високим рівнем невизначеності.

Отже, ключові інструменти оцінювання й розвитку спроможностей прикордонних підрозділів базуються на поєднанні доктринальних, навчальних і технологічних рішень, що уніфікують дії національних сил відповідно до стандартів НАТО. Це забезпечує не лише підвищення рівня ефективності охорони державних кордонів, а й формує підґрунтя для інтеграції у систему колективної безпеки, сприяючи здатності прикордонних підрозділів діяти у широкому спектрі безпекових викликів сучасності.

Сучасні виклики у сфері прикордонної безпеки потребують від ДПСУ запровадження інноваційних підходів до оперативного планування, що засновуються на успішному зарубіжному досвіді. Аналіз практик провідних країн світу демонструє необхідність комплексного підходу до адаптації міжнародних стандартів з огляду на специфіку національної системи прикордонного контролю.

Європейський досвід, зокрема практики Frontex і прикордонних служб країн-членів ЄС, доводить ефективність застосування ризик-орієнтованого планування та інтегрованого управління кордонами. Адаптація цих підходів до українських реалій потребує врахування геополітичного становища країни, протяжності кордону та специфіки загроз. Американська модель оперативного планування U.S. Customs and Border Protection демонструє важливість використання технологічних інновацій і міжвідомчої координації, що може бути успішно імплементовано у вітчизняну практику.

Ключовим аспектом адаптації є створення гнучкої системи планування, яка поєднує довгострокову стратегічну перспективу з оперативним реагуванням на мінливі безпекові виклики. Національні особливості України, зокрема необхідність забезпечення європейської інтеграції та протидії гібридним загрозам, потребують розроблення специфічних підходів до оперативного планування.

Перспективи розвитку системи оперативного планування ДПСУ полягають у впровадженні цифрових технологій для прогнозування й моделювання сценаріїв, у створенні системи безперервного моніторингу ефективності стратегічних ініціатив та розвитку аналітичних спроможностей. Формування культури

стратегічного мислення серед керівного складу і створення механізмів регулярного оновлення стратегічних документів забезпечать адаптивність системи до нових викликів. Інтеграція з європейськими стандартами і практиками сприятиме підвищенню ефективності прикордонного контролю та зміцненню національної безпеки.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Дослідження дає змогу зробити низку ключових висновків щодо адаптації зарубіжного досвіду оперативного планування задля підвищення ефективності прикордонних підрозділів України. Запропоновано підхід, який поєднує кількісні й якісні критерії оцінювання спроможностей, доводить свою практичну цінність для виявлення проблемних місць у системі функціонування прикордонних загонів. Аналіз практики НАТО і країн-партнерів засвідчив ефективність переходу від планування за конкретними загрозами до планування на основі спроможностей (Capability-Based Planning), що забезпечує гнучкість та адаптивність у динамічному середовищі безпекових викликів. Досвід таких країн, як Грузія і Молдова, а також результати України в межах Програми індивідуального партнерства свідчать, що інтеграція стандартів Альянсу сприяє значному підвищенню рівня інтегрованості, зростанню професійності особового складу та технологічній модернізації.

Отже, головним вектором розвитку системи оперативного планування Державної прикордонної служби України має стати подальша глибока інтеграція з принципами й механізмами НАТО, зокрема через запровадження ризик-орієнтованого підходу, цифровізацію процесів моніторингу й моделювання, а також розвиток міжвідомчої координації. Це забезпечить не лише підвищення обороноздатності на національному рівні, але й посилення безпекової стійкості всього регіону.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на розроблення комплексної методики оцінювання спроможностей прикордонних підрозділів, а також на аналіз відповідної методики у Збройних Силах України і Національній Гвардії України.

Перелік використаних джерел

1. Ільченко В. О. Оцінка оперативної спроможності прикордонних підрозділів в умовах гібридної війни : монографія. Київ : НУОУ, 2020. 215 с.
2. Ковальський Я. П. Моделювання оперативних ситуацій на кордоні : підручник. Варшава : Військова академія, 2019. 180 с.

3. Фонтан К. Оцінка бойової готовності та спроможності військових підрозділів : посібник. Берлін : Військове видавництво, 2014. 320 с.

4. Чендлер Д. А., Ріверс Т. Л. Сучасна прикордонна безпека: виклики та рішення. Вашингтон : Видавництво національної безпеки, 2017. 250 с.

References

1. Ilchenko V. O. (2020). *Otsinka operatyvnoi spromozhnosti prykordonnykh pidrozdiliv v umovakh hibrydnoi viiny* [Assessment of the operational capability of border units in the conditions of hybrid warfare]. Kyiv : NUOU [in Ukrainian].

2. Kovalskiy Ya. P. (2019). *Modeliuvannia operatyvnykh sytuatsii na kordoni* [Modeling of operational situations at the border]. Varshava : Viiskova akademiia [in Ukrainian].

3. Fontan K. (2014). *Otsinka boiovoi hotovnosti ta spromozhnosti viiskovykh pidrozdiliv* [Assessment of the combat readiness and capability of military units]. Berlin : Viiskove vydavnytstvo [in Ukrainian].

4. Chendler D. A., Rivers T. L. (2017). *Suchasna prykordonna bezpeka: vyklyky ta rishennia* [Modern border security: challenges and solutions]. Vashyngton : Vydavnytstvo natsionalnoi bezpeky [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 13.10.2025

Прорецензовано / Revised: 24.10.2025

Схвалено до друку / Accepted: 29.10.2025

KURASHKEVYCH ANDRII

*Candidate of Military Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Tactical and Special Disciplines,
Bohdan Khmelnytsky National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9496-5708>*

TUSHKO DMYTRO

*Senior Lecturer, Department of Border Guard Service,
Bohdan Khmelnytsky National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1697-5836>*

ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE IN CAPABILITY-BASED OPERATIONAL PLANNING OF BORDER SECURITY UNITS OF NATO MEMBER AND PARTNER COUNTRIES

The article is devoted to the analysis of foreign experience of operational planning in the field of border security based on the capabilities of units of NATO member countries and partners. In the conditions of modern geopolitical challenges and the strengthening of hybrid threats, ensuring reliable protection of the state border is of key importance for the national security of Ukraine. At the same time, the analysis of the practice of operational planning in the State Border Service of Ukraine reveals a number of contradictions that lead to the scientific problem of the study.

The current development of border security systems is characterized by the search for new effective management tools capable of adequately responding to hybrid threats and dynamic challenges. In this context, operational planning, based on the capabilities of individual border protection units, is a key element of increasing the state's defense capability.

The Capability-Based Planning methodology is considered, which ensures the flexibility and adaptability of the management system in the conditions of a dynamic environment. Readiness and interoperability assessment tools, including NATO standards, inspections, training and modeling, were analyzed. Directions for adapting the Alliance's standards to Ukrainian realities have been determined, in particular, the integration of NDPP elements, which contributes to increasing the efficiency of managing the forces and means of the DPSU. The conducted research makes it possible to draw a number of key conclusions regarding the possibilities of adapting foreign experience of operational planning to increase the efficiency of border units of Ukraine. Thus, the main vector for the development of the operational planning system of the State Border Service of Ukraine should be further deep integration with NATO principles and mechanisms, in particular through the implementation of a risk-oriented approach, the digitalization of monitoring and modeling processes, as well as the development of interdepartmental coordination. This will ensure not only an increase in defense capability at the national level, but also an increase in the security stability of the entire region.

Keywords: *operational planning; capabilities of units; NATO; border security; interoperability; State Border Service of Ukraine.*



ЛИСИЧКІНА ІРИНА ОЛЕКСІЇВНА

кандидат філологічних наук, доцент,
професор кафедри філології та військового перекладу,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-2050-9379>



ЛИСИЧКІНА ОЛЬГА ОЛЕКСІЇВНА

кандидат філологічних наук, доцент,
професор кафедри філології та військового перекладу,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-9511-9615>

**КОЛЕКТИВНА СВІДОМІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ЗНАЧЕННЯ СПІЛЬНОЇ
БАЗИ ЗНАТЬ І КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ**

Досліджено формування колективної свідомості військовослужбовців крізь призму спільної бази знань і культурної спадщини. Актуальність проблеми зумовлена сучасними викликами й загрозами національній безпеці України, зокрема в контексті когнітивної війни, що потребує розвитку єдиної системи цінностей, поведінкових патернів і професійної ідентичності у військовій спільноті. Колективна свідомість військовослужбовців забезпечує узгодження ідей, цінностей і норм поведінки, створюючи психологічну стійкість і здатність протистояти дезінформації, маніпуляціям та когнітивним атакам.

Особливу увагу приділено обізнаності військовослужбовців щодо видатних українців та їхніх досягнень як елемента спільної бази знань, що сприяє формуванню колективної ідентичності, патріотизму та спільної історичної пам'яті.

Результати емпіричного дослідження обізнаності військовослужбовців із видатними українцями, що було реалізоване методом анкетування, показали високий рівень обізнаності у сфері історії та науки, середній – у професійно значущих і науково-технічних питаннях, нижчий – у сфері культури й спорту. Виявлено гендерні відмінності: респондентки порівняно з чоловіками значно частіше давали правильні відповіді на запитання. Орфографічні помилки і відсутність відповідей демонструють поверхову обізнаність і потребу у посиленні освітньої підготовки.

Наукові спостереження свідчать, що знання про видатних українців не лише формує колективну свідомість і професійну ідентичність, а й підвищує когнітивну стійкість військовослужбовців у ситуаціях інформаційного тиску. Узгодженість знань і цінностей у групі сприяє підтриманню моралі, зміцненню колективної єдності та активній громадянській позиції, що особливо важливо в умовах сучасних гібридних загроз.

Ключові слова: колективна свідомість; військовослужбовці; спільна база знань; культурна спадщина; патріотизм; професійна ідентичність.

Постановка проблеми. У сучасних умовах глобальних викликів і загроз національній безпеці України питання формування й розвитку колективної свідомості військовослужбовців набуває особливої актуальності. Колективна свідомість військовослужбовців формується під впливом різноманітних чинників, серед яких чільне місце

посідають спільна база знань і культурна спадщина. Ці елементи створюють підґрунтя для формування єдиного світогляду, системи цінностей та поведінкових патернів, що критично важливо для функціонування військової організації. У цьому контексті визначальною постає обізнаність з іменами видатних людей, їхніми досягненнями як

значущим елементом спільної бази знань. Такі знання допомагають формувати спільні цінності та ідентичність у професійній спільноті, зокрема у військовослужбовців.

З огляду на багатоаспектність цієї проблематики актуальними є звернення до теоретичних і практичних аспектів формування колективної свідомості військовослужбовців, ключових чинників впливу та розроблення рекомендацій щодо оптимізації цього процесу в контексті сучасних реалій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематика колективної свідомості та її формування крізь призму спільної бази знань і культурної спадщини привертає увагу багатьох дослідників у галузі психології, соціології та педагогіки. На важливості спільного досвіду та суспільної єдності наголошує М. М. Слюсаревський [1]. Дослідження В. М. Купрійчука «Роль національної культурної спадщини у формуванні української ідентичності» [2] висвітлює взаємозв'язок між культурною ідентичністю і збереженням історичної пам'яті поколінь задля майбутнього. У низці наукових розвідок [3–6] проаналізовано сучасні підходи до розвитку колективної свідомості в умовах інформаційного суспільства. Науковці розглядали наратив як інструмент формування колективної свідомості військовослужбовців [7], наголошували на важливості «інтеграції наративів у культуру, систему освіти і виховання як на загальнонаціональному рівні, так і просування цих наративів на рівні міжнародному» [8].

Аналіз останніх публікацій свідчить про зростання наукового інтересу до проблематики колективної свідомості військовослужбовців [9, 10] та ролі спільної бази знань і культурної спадщини у її формуванні. Дослідники акцентують увагу на мультидисциплінарному характері цієї проблеми, необхідності брати до уваги сучасні соціокультурні та інформаційно-технологічні реалії. Однак, попри значний обсяг теоретичних напрацювань, бракує емпіричних досліджень, які б давали змогу кількісно оцінити вплив різних чинників на формування колективної свідомості у військовослужбовців.

Мета статті полягає у визначенні рівня обізнаності військовослужбовців з іменами видатних українців, їхніми досягненнями як важливим елементом спільної бази знань, а також ролі цієї обізнаності у формуванні колективної свідомості.

Виклад основного матеріалу. Формування колективної свідомості охоплює розуміння й

узгодження ідей, цінностей та ідентичностей у межах професійної спільноти. Ознайомлення з іменами видатних особистостей та їхніми досягненнями, а також володіння загальними знаннями можуть відігравати важливу роль у цьому процесі, особливо в таких аспектах:

- 1) визначення цінностей і цілей;
- 2) відтворення спільної історії;
- 3) створення позитивного іміджу цієї професійної спільноти;
- 4) стимулювання патріотизму й гордості;
- 5) підтримання ідентифікації та взаєморозуміння.

Імена видатних людей часто асоціюються із конкретними цінностями й досягненнями. Знання їхнього доробку дає змогу професійній спільноті визначити, які цінності й цілі важливі для них особисто, а також спільні цінності, що об'єднують цю спільноту. Обізнаність з іменами видатних особистостей та їхнім внеском може стати підґрунтям для створення спільної історії групи або спільноти. У цьому контексті розуміння спільних досягнень індивідів сприятиме формуванню колективного самовизначення. Знання імен видатних постатей здатне вплинути на побудову позитивного іміджу: якщо компатріоти відзначаються великими досягненнями й позитивним внеском, то це може підвищувати самооцінку і привабливість групи для нових учасників. Знання історії та досягнень відомих особистостей становить потенціал для стимулювання патріотизму й гордості за свою країну, націю чи спільноту, а також для підтримки внутрішньої єдності й позитивного сприйняття своєї належності. Загальні знання про видатних особистостей здатні створювати точки спільного контакту між різними членами спільноти, що сприяє взаєморозумінню і формуванню спільної ідентичності.

Задля досягнення поставленої мети було проведено емпіричне дослідження, у межах якого застосовувався метод анкетування, що забезпечувало відносну об'єктивність і репрезентативність отриманих результатів. Електронну анкету поширили методом снігової кулі. Загалом було опрацьовано 239 анкет респондентів. Переважна більшість опитуваних (94,6 %) становлять військовослужбовці Національної гвардії України, 1,3 % – військовослужбовці Збройних Сил України, 0,8 % – представники інших військових формувань, 2,1 % – особи, які не є військовослужбовцями. Віковий склад вибірки зумовлений специфікою професійної військової

діяльності респондентів: 89,5 % учасників дослідження віком від 18 до 30 років; 7,9 % – у віковій категорії 31–40 років; 1,7 % – у групі 41–50 років; 0,8 % – старші за 50 років. Гендерна належність респондентів (75,1 % від загальної кількості опитаних становили чоловіки) загалом відображає гендерний дисбаланс у військовій сфері.

Анкета «Знання, уявлення, ціннісні пріоритети» мала визначити рівень обізнаності респондентів щодо видатних українців. До цього блока входили десять тверджень, що стосувалися відомих постатей. Потрібно було вказати їхні прізвища. Для полегшення виконання завдання респондентам надавалася перша літера відповідного прізвища.

Наведемо отримані результати за цією анкетною та прокоментуємо їх у термінах формування колективної свідомості.

Перше запитання стосувалося автора першої у світі конституції (відповіді наведено на рис. 1).

Майже три чверті опитуваних (72,6 %) правильно відповіли на це запитання (Пилип Орлик). Жодної відповіді не надали 18,1 % респондентів, а 1,7 % визнали, що не знають відповіді. Зауважимо, що під час визначення відсотка правильних відповідей приймалися (у межах 5 %) відповіді, які містили орфографічні помилки (як-то: Орлік, Піліп Орлик тощо). Правильно відповіли на це запитання 94,2 % респонденток.

Оскільки Україна впевнено зберігає місце у трійці світових лідерів із виробництва меду, друге запитання стосувалося винахідника першого рамкового вулика. Прокоповича Петра Івановича вказали 56,5 % опитуваних, при цьому деякі відповіді містили орфографічні помилки (у межах 5 %). Не надали відповіді 30,8 % респондентів, а 3,4 % визнали, що не знають відповіді. Правильно відповіли 87,2 % респонденток. Відповіді на це запитання наведено на рис. 2.

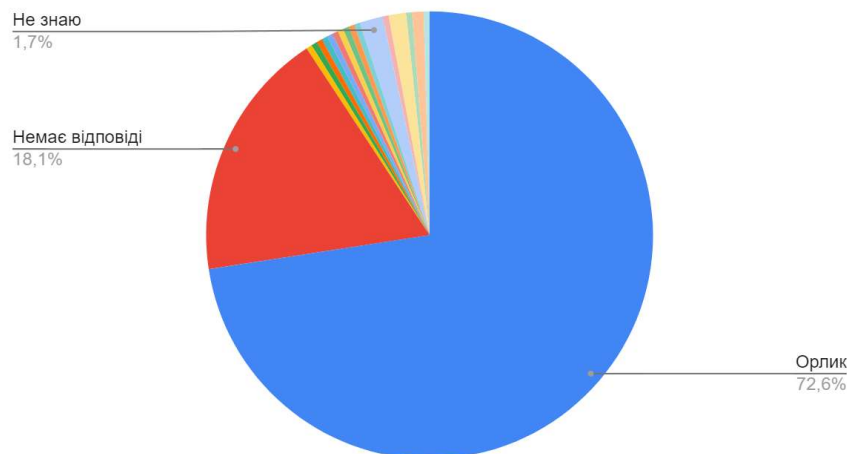


Рисунок 1 – Відповіді на запитання 1. О... – автор першої у світі Конституції (Конституції прав і свобод війська Запорізького, 5 квітня 1710 р.)

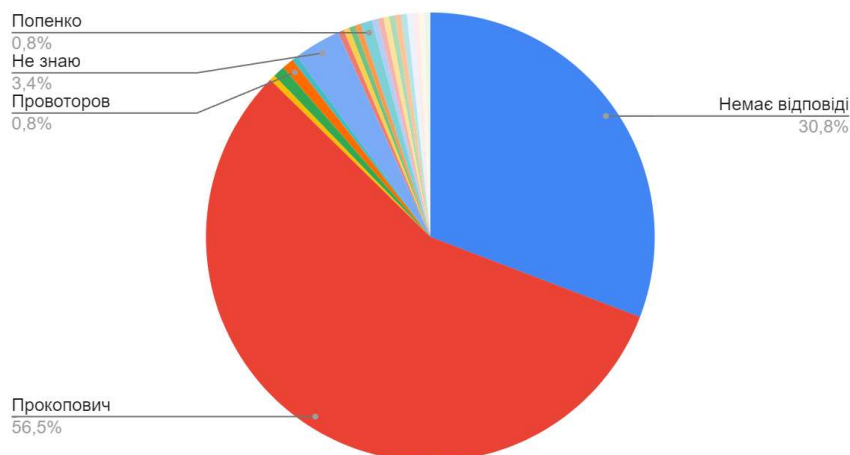


Рисунок 2 – Відповіді на запитання 2. П... – винахідник першого рамкового вулика

Третє запитання стосувалося винахідника вертольотів (відповіді наведено на рис. 3). На відміну від предметної області попереднього запитання опитувані більш обізнані з авіаційним технологіями та військовою технікою, тож прізвище винахідника вертольотів Сікорського Ігоря Івановича правильно вказали 65 % респондентів. Не надали відповіді 27,4 % опитуваних, 2,1 % вказали, що не знають відповіді, 2,5 % опитуваних назвали Сергія Корольова. Вважаємо це свідченням недостатньої обізнаності, можливою орієнтацією на надання відповіді, навіть якщо не впевнений, що ідіоматично можна схарактеризувати «чув дзвін, та не знаю, де він». Правильно відповіли на це запитання 82,4 % респонденток.

Четверте запитання було про відомого бактеріолога й імунолога Іллю Ілліча Мечникова. Правильно визначилися 58,6 % респондентів, що демонструє наявність базових знань серед опитаних про видатних постатей в історії науки й медицини. Як і з відповідями на попередні запитання, майже третина опитуваних не дала жодної відповіді (29,1 %), 3,4 % зазначили, що не знають відповіді, 3,8 % під літеру «М» «підібрали» Михайла Пирогова (можливо, під впливом постаті видатного хірурга). У нас немає пояснень наступному за поширеністю варіанту відповіді (0,8 % – Михайло Івановський), оскільки нам не знайомі українці з таким прізвищем у галузі медицини. Правильно відповіли на це запитання 80,4 % респонденток. Відповіді на запитання наведено на рис. 4.

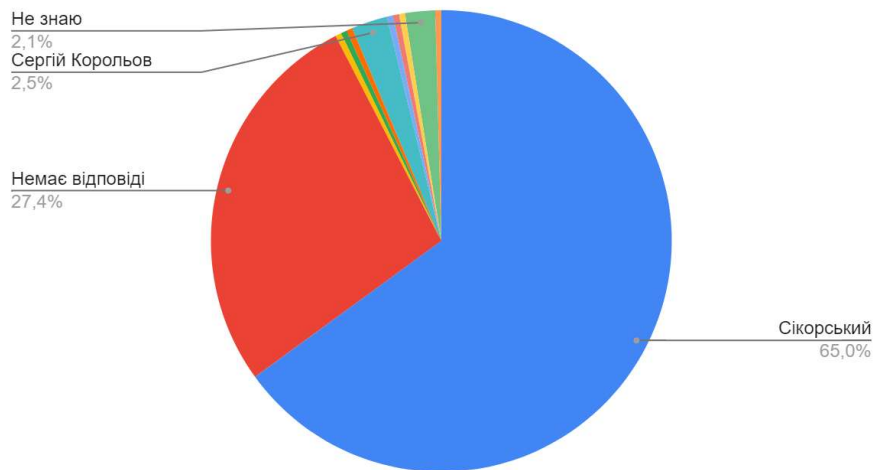


Рисунок 3 – Відповіді на запитання 3. С... – винахідник вертольотів

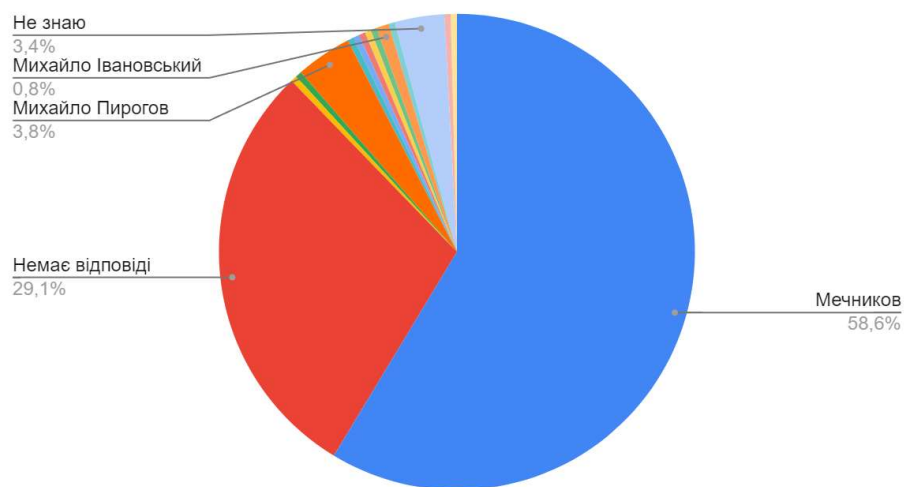


Рисунок 4 – Відповіді на запитання 4. М... – знаменитий бактеріолог та імунолог

Тема кіно- і театрального мистецтва була реалізована у п'ятому запитанні. Надаючи відповідь на нього, опитувані у багатьох випадках відійшли від українського контексту й запропонували акторів на літеру «С»: Сільвестр Сталлоне (14,35 %), Джейсон Стейтем (3 %), Сергій Бондарчук (2,1 %), Стівен Сігал (0,8 %). У цьому спостерігається глобальний вплив зарубіжного кіно на свідомість опитуваних. Як усевітньо відомого українського актора Богдана Ступку вказали лише 21,1 % респондентів. Серед інших варіантів відповіді згадувалися відомі діячі, які взагалі не були чи не є акторами: театральний режисер Костянтин Сергійович Станіславський (1,3 %), американський кінорежисер Стівен Спілберг (5,5 %), американський письменник Стівен Кінг (1,3 %). Поява таких імен у відповідях може бути ознакою неясності у розумінні артистичних професій та їхніх представників досліджуваною професійною спільнотою. Не відповідали на це

запитання 35,4 % респондентів, 2,5 % – визнали, що не знають відповіді. Правильно відповіли 26,5 % респонденток. Відповіді на це запитання наведено на рис. 5.

Шосте запитання логічно підтримало попереднє і стосувалося музичної творчості. Автором «Щедрика» правильно назвали Миколу Дмитровича Леонтовича 60,8 % респондентів, а 4,6 % опитуваних приписали авторство іншому видатному українському композиторові – Миколі Віталійовичу Лисенку, що може бути ознакою можливої конфузії серед відомих українських композиторів або недостатньої інформованості. Правильно відповіли на це запитання 90,4 % респонденток. Приблизно третина опитуваних не надали відповіді (26,6 %), вказали, що не знають відповіді, 1,7 %. Це відповідає загальній тенденції – майже третина респондентів відмовилася надавати відповіді на запитання цього розділу анкети. Відповіді наведено на рис. 6.

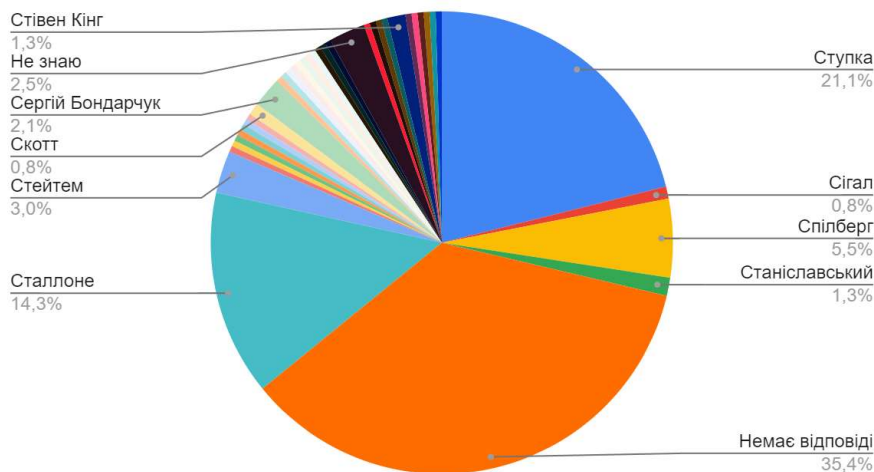


Рисунок 5 – Відповіді на запитання 5. С... – всесвітньо відомий актор

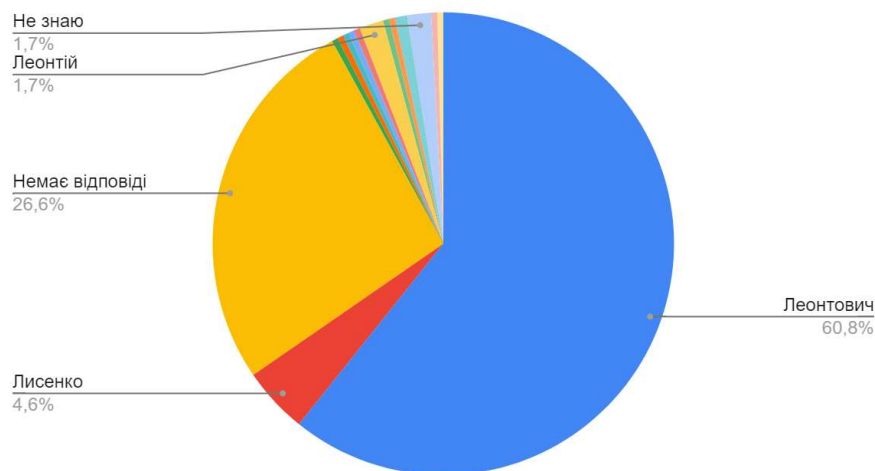


Рисунок 6 – Відповіді на запитання 6. Л... – видатний музичний діяч, автор найпопулярнішої обробки «Щедрика»

Сьоме запитання стосувалося науковця у сфері зварювання (відповіді наведено на рис. 7). Трохи більше половини респондентів правильно вказали ім'я Бориса Євгеновича Патона (53,2 %), правильними також вважалися відповіді з орфографічними помилками у прізвищі (Потон, Поттон і т. ін.) і неправильним ім'ям (Микола тощо). Правильно відповіли на це запитання 75,5 % респонденток. Немає пояснень, чому респонденти надавали інші відповіді: письменник (?) Павло Загребельний (0,4 %), Петро (?) Лазаренко (0,8 %), хірург (?) Пирогов (2,5 %). Не надали відповіді 33,8 % опитуваних, 0,8 % не знали відповіді.

Обізнаність із видатним українцем у спорті перевірялася восьмим запитанням (відповіді наведено на рис. 8). Той факт, що менше половини опитуваних (49,8 %) правильно

назвали прізвище видатного футбольного тренера Валерія Васильовича Лобановського (хоча зазвичай військовослужбовці цікавляться футболем), свідчить про плинність часу й фокусування респондентів на сучасності щодо предметних областей спорту, які не відображено у навчальних шкільних програмах, а також про недостатній рівень усвідомлення великих футбольних подій чи особливостей гри у минулому. Вважаємо, що імена футбольних тренерів клубів і збірних сучасності не викликали б труднощів. Правильно відповіли на це запитання 55,1 % респонденток. Не надали жодної відповіді 34,6 % опитуваних, 3,4 % не знали відповіді. Зауважимо, що неправильні відповіді на це запитання частіше давали чоловіки віком 18–30 років.

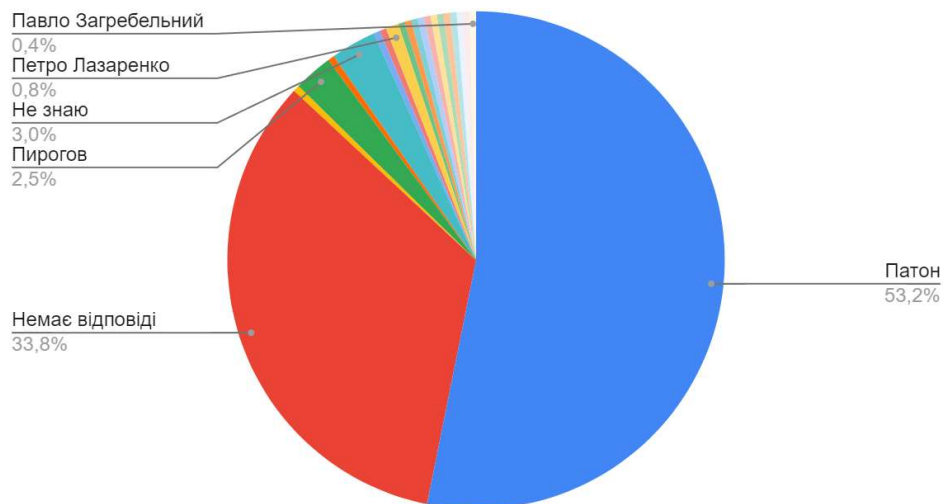


Рис. 7. Відповіді на запитання 7. П... – завдяки його розробкам стало можливим застосування зварювання у відкритому космосі, а також зварювання живих тканин

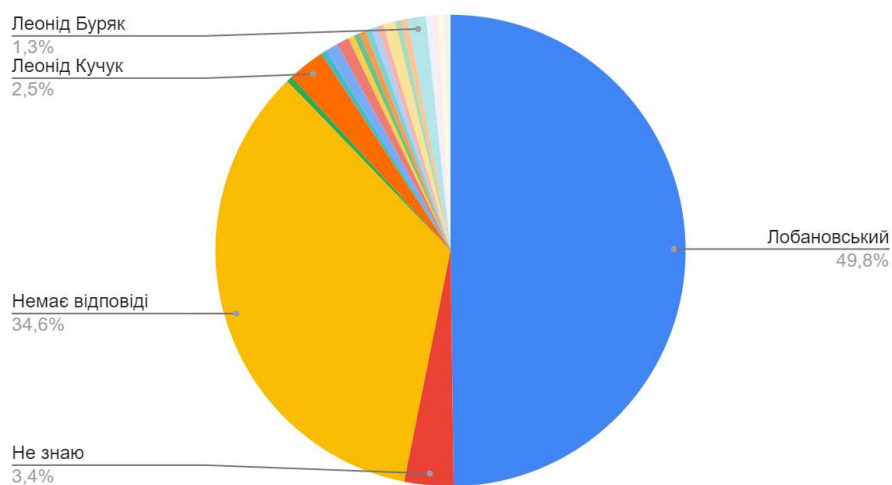


Рисунок 8 – Відповіді на запитання 8. Л... – завдяки його таланту «Динамо» незалежної України змогло прорватись у півфінал Ліги чемпіонів

Дев'яте запитання стосувалося української літератури (відповіді наведено на рис. 9). Ліну Костенко правильно назвали 63,7 % опитуваних. Письменницю Ольгу Кобилянську та поетесу Лесю Українку, прізвище якої починається з літери «К» (Косач) назвали 2,1 % та 1,7 % респондентів відповідно. Не надали відповіді 24,1 % опитуваних. Правильно відповіли на це запитання 82,4 % респонденток.

Останнє запитання анкети було про всесвітньо відомого кардіохірурга (відповіді наведено на рис. 10). Дещо неочікувано для розробників анкети правильно вказали прізвище Миколи Михайловича Амосова 61,6 % респондентів. Правильно відповіли на це запитання 84 % респонденток. Не надали жодної відповіді 30,8 % опитуваних, 3,8 % не знали відповіді.

Аналіз отриманих даних свідчить про певні закономірності в обізнаності респондентів щодо видатних українців та їхнього внеску в різні сфери діяльності, що має важливе значення для формування колективної свідомості професійної спільноти.

Високий рівень правильних відповідей зафіксовано у питаннях, пов'язаних з історичними й науковими постатями, такими як Пилип Орлик, Ілля Мечников, Ігор Сікорський. Цей факт свідчить про те, що респонденти демонструють достатній рівень знань у сфері національної історії та науки, що, ймовірно, пов'язано з патріотичним вихованням і специфікою професійної підготовки військовослужбовців.

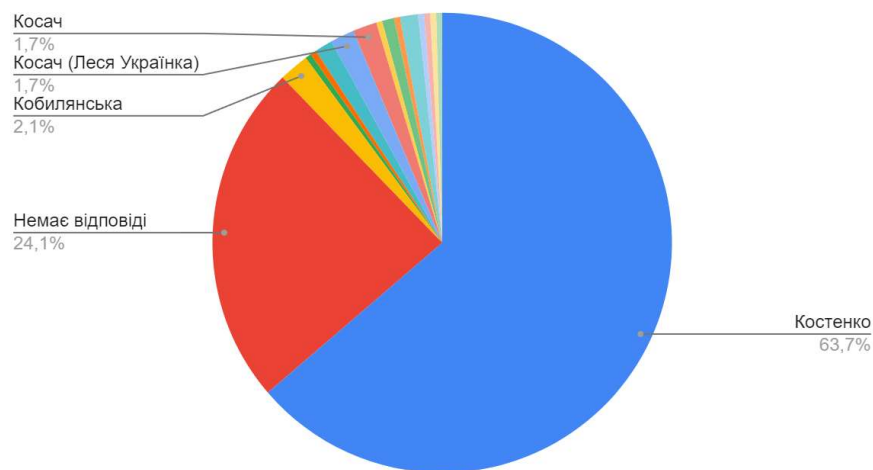


Рисунок 9 – Відповіді на запитання 9. К... – мужність, вірність принципам та майстерне слово характеризують талановиту поетесу. Її вірші стали сучасною класикою

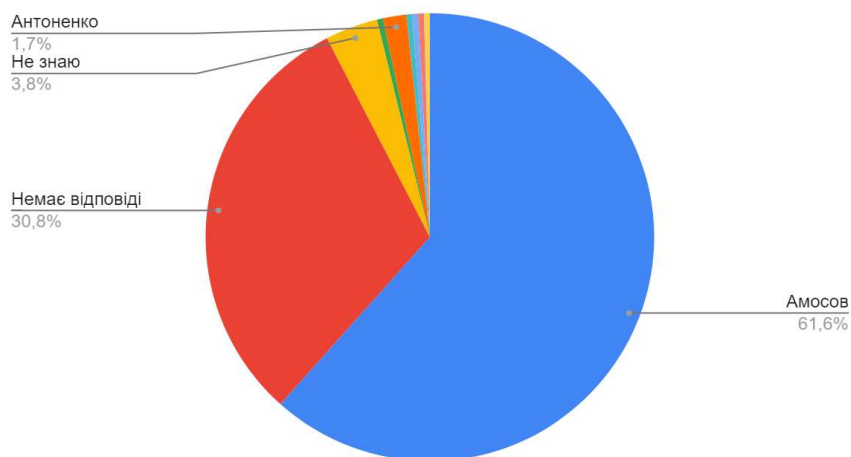


Рисунок 10 – Відповіді на запитання 10. А... – один із найвідоміших у світі кардіохірургів

Зауважимо, що спостерігається гендерна різниця в рівні обізнаності: у більшості питань респондентки порівняно з чоловіками демонструють суттєво вищий відсоток правильних відповідей. Це може свідчити про більшу увагу жінок до освітніх і культурних тем, а також про різницю у мотивації брати участь в анкетуванні й надавати відповіді.

Результати показали нижчий рівень обізнаності респондентів у сфері культури і спорту. Зокрема, запитання про відомого українського актора Б. Ступку та футбольного тренера В. Лобановського отримали значно менший відсоток правильних відповідей. Це є ознакою впливу глобальної популярної культури, а також недостатньої уваги до національних культурних і спортивних здобутків минулого століття у навчальних і виховних програмах, що так само може знижувати потенціал формування національної та професійної ідентичності.

Респонденти демонструють середній рівень обізнаності щодо професійних і наукових досягнень, які не пов'язані безпосередньо з історичною освітою (рамковий вулик П. Прокоповича, зварювальні розробки Б. Патона). Необхідно активніше впроваджувати знання про наукові й технічні досягнення у процес професійної підготовки та патріотичного виховання.

Помилки у відповідях і наявність альтернативних асоціацій (наприклад, плутання І. Мечникова з М. Пироговим, І. Сікорського із С. Корольовим) є ознакою поверхової обізнаності, коли респонденти чули імена відомих діячів, проте не завжди пов'язують їх із конкретними досягненнями.

Значна частина респондентів відмовлялася відповідати на окремі запитання (особливо у сфері культури й науки), що може бути ознакою недостатньої впевненості у власних знаннях і потребі у посиленні освітньої підготовки для формування колективної свідомості. Водночас нижчий рівень обізнаності у сфері культури і спорту свідчить про необхідність вдосконалювання освітніх і виховних програм, спрямованих на інтеграцію національної культурної спадщини та спортивних досягнень задля формування спільної ідентичності військовослужбовців.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Знання про видатних особистостей та їхні досягнення є одним із ключових інструментів формування колективної свідомості професійної спільноти, оскільки допомагає визначити спільні цінності, створити позитивний імідж і стимулювати гордість за

належність до групи. Така обізнаність створює підґрунтя для спільної історії та ідентичності, забезпечуючи точки контакту між членами спільноти й підтримуючи їхню внутрішню єдність і взаєморозуміння. Очевидно, узгоджені відповіді можуть бути показником активної участі опитуваних у громадському житті та інтересу до важливих аспектів історії. Це може формувати розуміння важливості знань та активної участі у громадських процесах.

Більшість опитуваних правильно відповіли на запитання, які стосуються сучасності, мистецтва й літератури та професійно значущих предметних областей, що може свідчити про значний вплив інтересів та освітніх програм на розширення знань представників цієї професійної спільноти. Різниця у відповідях серед різних вікових і соціокультурних груп може вказувати на те, що інтереси та обізнаність варіюються залежно від цих чинників. Це може впливати на формування колективної свідомості, акцентуючи на досягненнях вітчизняних винахідників у важливій галузі.

Респондентки частіше відповідали на запитання правильно, демонструючи вищу обізнаність з іменами видатних українців.

Наявність орфографічних помилок зумовлена тим, що частина опитуваних володіє інформацією, але виявляє деякі труднощі у письмі чи у правильному виборі слів. Це може бути елементом ідентифікації та характеризувати групу з певними особливостями.

Частка тих, хто не знає відповіді або не надав відповіді, вказує на потребу у підвищенні рівня освіти та свідомості. Такі відповіді можуть бути стимулом для надання додаткової освітньої інформації та сприяти зростанню рівня інтелектуальної свідомості. Результати свідчать про необхідність підвищення рівня загальноосвітньої роботи задля зростання обізнаності громадян у різних сферах, зокрема історії, культури, науки та медицини.

Перспективними напрямками подальших досліджень вважаємо вивчення впливу освітніх програм і культурних ініціатив на рівень обізнаності, аналіз динаміки формування колективної свідомості у професійній спільноті військовослужбовців, а також розроблення інструментів для системного підвищення культурної, наукової та історичної компетентності громадян.

Перелік використаних джерел

1. Слюсаревський М. М. Суспільна єдність в умовах повномасштабної війни: набутки і виклики. *Філософсько-соціологічні та*

психолого-педагогічні проблеми підготовки особистості до виконання завдань в особливих умовах : зб. матеріалів наук.-практ. конф. (м. Київ, 23 листоп. 2023 р.). Київ : НУОУ, 2023. С. 28–32

2. Купрійчук В. М. Роль національної культурної спадщини у формуванні української ідентичності. *Формування української ідентичності в умовах сучасних викликів: теоретичні і політичні аспекти* : монографія / В. П. Трошинський та ін.; за заг. ред. В. П. Трошинського. Київ : НАДУ, 2018. С. 78–106.

3. Аналіз основних тенденцій у сфері колективних ідентичностей українського суспільства: виклики національній безпеці : аналіт. доп. / В. Потапенко та ін.; за ред. В. Потапенка, Ю. Каплан. Київ : НІСД, 2024. 68 с. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.13>.

4. Кириченко В. В. Особистість у сучасному інформаційному суспільстві : монографія. Житомир : ЖДУ ім. Івана Франка, 2020. 245 с.

5. Соціальні комунікації інформаційного суспільства: теоретичні та прикладні аспекти : монографія / за ред.: А. Г. Гудманяна, С. М. Ягодзінського; Нац. авіац. ун-т. Київ : Талком, 2020. 259 с.

6. Сардак А. Феномен національної ідентичності в умовах інформаційної війни. *Журнал соціальної та практичної психології*. 2024. № 3. С. 87–91. DOI: <https://doi.org/10.32782/psy-2024-3-14>.

7. Лисичкіна І. О., Лисичкіна О. О. Наратив як інструмент формування колективної свідомості військовослужбовців. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. 2023. Вип. 2 (42). С. 58–62. DOI: <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2023/2/42/293345>.

8. Koval V., Krymets L. (2023). Morale and morality in the Armed Forces of Ukraine: NATO approaches and the national direction of implementation. *Visnyk of the National Defence University of Ukraine*. No. 72 (2). P. 58–68. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-72-2-58-68>.

9. Ільченко О. А. Роль ЗМІ у формуванні масової свідомості та колективної свідомості військовослужбовців (за матеріалами анкетування). *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Філологія. Журналістика*. 2024. Т. 35 (74). № 2. Ч. 2. С. 254–258. DOI: <https://doi.org/10.32782/2710-4656/2024.2.2/40>.

10. Кримець Л. Ціннісні аспекти формування ментальності військовослужбовців Збройних Сил України. *Вісник Національного університету*

оборони України. 2020. Вип. 49 (1). С. 155–160. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2018-49-1-155-160>.

References

1. Sliusarevskiy M. M. (2023). *Suspilna yednist v umovakh povnomasshtabnoi viiny: nabutky i vyklyky* [Social Unity in the Conditions of Full-scale War: achievements and challenges]. Proceedings of the scientific and practical conference "Filosofsko-sotsiologichni ta psykholoho-pedahohichni problemy pidhotovky osobystosti do vykonannya zavdan v osoblyvykh umovakh" (Kyiv, November 23, 2023). Kyiv : NUOU, pp. 28–32 [in Ukrainian].

2. Kupriichuk V. M., Troshchynskiy V. P. (ed.), Skurativskiy V. A., Yarosh N. P., Sytnyk P. K., Kravchenko M. V., Peshetnikov Yu. Ye., Karlova V. V., Fesenko H. L., Derbak A. P., Burmistrova V. A. (2018). *Rol natsionalnoi kulturnoi spadshchyny u formuvanni ukrainiskoi identychnosti* [The Role of National Cultural Heritage in the Formation of Ukrainian Identity]. *Formuvannya ukrainiskoi identychnosti v umovakh suchasnykh vyklykiv: teoretychni i politychni aspekty*. Kyiv : NADU, pp. 78–106 [in Ukrainian].

3. Potapenko V. (ed.), Tyshchenko Yu., Kaplan Yu. (ed.), Stepyko M., Valevskiy O. (2024). *Analiz osnovnykh tendentsii u sferi kolektyvnykh identychnosti ukrainiskoho suspilstva: vyklyky natsionalnii bezpetsi* [Analysis of Main Trends in the Sphere of Collective Identities of Ukrainian Society: challenges to national security: analytical report]. Kyiv : NISD. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.13> [in Ukrainian].

4. Kyrychenko V. V. (2020). *Osobystist u suchasnomu informatsiinomu suspilstvi* [Personality in Modern Information Society]. Zhytomyr : ZhDU im. Ivana Franka [in Ukrainian].

5. Hudmanian A. H. (ed.), Yahodzinskyy S. M. (ed.) (2020). *Sotsialni komunikatsii informatsiinoho suspilstva: teoretychni ta prykladni aspekty* [Social Communications of Information Society: Theoretical and Applied Aspects]. Kyiv : Talkom [in Ukrainian].

6. Sardak A. (2024). *Fenomen natsionalnoi identychnosti v umovakh informatsiinoi viiny* [The Phenomenon of National Identity in the Conditions of Information War]. *Zhurnal sotsialnoi ta praktychnoi psykholohii*, no. 3, pp. 87–91. DOI: <https://doi.org/10.32782/psy-2024-3-14> [in Ukrainian].

7. Lysychkina I. O., Lysychkina O. O. (2023). *Naratyv yak instrument formuvannya kolektyvnoi svidomosti viiskovosluzhbovtiv* [Narrative as a Tool for Forming the Collective Consciousness of

Military Personnel]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Natsionalnoi hvardii Ukrainy*, vol. 2 (42), pp. 58–62. DOI: <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2023/2/42/293345> [in Ukrainian].

8. Koval, V., Krymets, L. (2023). Morale and morality in the Armed Forces of Ukraine: NATO approaches and the national direction of implementation. *Visnyk of the National Defence University of Ukraine*, vol. 72 (2), pp. 58–68. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2023-72-2-58-68> [in English].

9. Ilchenko O. A. (2024). *Rol ZMI u formuvanni masovoi svidomosti ta kolektyvnoi svidomosti viiskovosluzhbovtziv (za materialamy anketuvannia)* [The Role of Mass Media in the Formation of Mass

Consciousness and Collective Consciousness of Military Personnel (based on questionnaire materials)]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Serii: filolohiia, zhurnalistyka*, vol. 35 (74), no. 2 (2), pp. 254–258. DOI: <https://doi.org/10.32782/2710-4656/2024.2.2/40> [in Ukrainian].

10. Krymets L. (2020). *Tsinnisni aspekty formuvannia mentalnosti viiskovosluzhbovtziv Zbroinykh Syl Ukrainy* [Value Aspects of Forming the Mentality of Military Personnel of the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, vol. 49 (1), pp. 155–160. DOI: <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2018-49-1-155-160> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 18.09.2025

Прорецензовано / Revised: 09.10.2025

Схвалено до друку / Accepted: 15.10.2025

LYSYCHKINA IRYNA,

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Philology and Military Translation,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-2050-9379>*

LYSYCHKINA OLHA,

*Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Philology and Military Translation,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-9511-9615>*

COLLECTIVE CONSCIOUSNESS OF MILITARY PERSONNEL: THE SIGNIFICANCE OF COMMON KNOWLEDGE BASE AND CULTURAL HERITAGE

The article examines the formation of collective consciousness among military personnel through the prism of a common knowledge base and cultural heritage. The relevance of this research is determined by contemporary challenges and threats to Ukraine's national security, particularly in the context of cognitive warfare, which emphasises the need to develop a unified system of values, behavioural patterns, and professional identity within the military community. The collective consciousness of military personnel ensures the harmonisation of ideas, values and norms of behaviour, creating psychological resilience and the ability to resist disinformation, manipulation and cognitive attacks. Particular attention is paid to military personnel's awareness of prominent Ukrainians and their achievements as an element of a common knowledge base that contributes to the formation of collective identity, patriotism and shared historical memory.

The results of an empirical study of military personnel's awareness of prominent Ukrainians, conducted using a questionnaire, showed a high level of awareness in the fields of history and science, an average level in professionally significant and scientific and technical issues, and a lower level in the field of culture and sports. Gender differences were identified, as female respondents were significantly more likely to give correct answers to questions than male respondents. The presence of spelling errors and instances of no response indicates superficial awareness and a need for improved educational training.

Scientific observations show that knowledge about prominent Ukrainians not only shapes collective consciousness and professional identity, but also increases the cognitive resilience of military personnel in situations of information pressure. Consistency of knowledge and values within the group contributes to maintaining morale, strengthening collective unity and active citizenship, which is especially important in the context of modern hybrid threats.

Keywords: collective consciousness; military personnel; common knowledge base; cultural heritage; patriotism; professional identity.



ЛИХОЛЬОТ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ

*доктор філософії,
професор кафедри ракетних військ і артилерії,
Національний університет оборони України
<https://orcid.org/0000-0003-3418-9529>*



ГОЛОВЧЕНКО ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ

*доктор філософії,
професор кафедри ракетних військ і артилерії,
Національний університет оборони України
<https://orcid.org/0000-0003-3715-7872>*



ДЕМ'ЯНЮК АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

*доктор філософії,
доцент кафедри ракетних військ і артилерії,
Національний університет оборони України
<https://orcid.org/0000-0003-0961-4431>*

МЕТОДИКА ПЛАНУВАННЯ ЗОСЕРЕДЖЕНОГО ВОГНЕВОГО УДАРУ ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ ОБ'ЄДНОНОЇ ВОГНЕВОЇ ПІДТРИМКИ У СУЧАСНИХ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Удосконалено методику планування зосередженого вогневого удару внаслідок застосування циклу об'єднаного таргетування. Використання методології визначення центру тяжіння противника для певної вирішальної умови дає змогу виділити групу критичних об'єктів ураження, які належать до центру тяжіння, і таким чином значно підвищити ефективність зосередженого вогневого удару. Так само під час підготовки й завдання удару завдяки вдосконаленим критеріям опису показників методології визначення пріоритетності об'єктів ураження можливо вибрати найбільш критичні об'єкти.

Застосування методу нелінійного програмування «двох функцій» на фазі призначення відповідних засобів дає змогу максимально ефективно використати можливості сил і засобів об'єднаної вогневої підтримки й на етапі планування здійснити оцінювання його можливої ефективності.

***Ключові слова:** об'єднана вогнева підтримка; зосереджений вогневий удар; центр тяжіння; пріоритетність об'єктів ураження; можливості; метод двох функцій; таргетування.*

Постановка проблеми. Збройна агресія російської федерації проти України поставила на порядок денний питання вдосконалювання моделі організації оборони держави, що зумовило необхідність перегляду змісту теорії і практики вітчизняного воєнного мистецтва.

Сучасне вітчизняне оперативне мистецтво розвивається відповідно до засад всеохоплюючої

© О. В. Лихольот, О. В. Головченко, А. В. Дем'янюк, 2025

оборони України і з урахуванням запровадження у силах оборони принципів і стандартів держав-членів НАТО.

До характерних рис сучасного операційного середовища належать: розмиття відмінностей між мирним і воєнним часом, між фронтом і тилом; посилення ролі зброї високоточної, роботизованої та зброї на нових фізичних принципах; розширення спектру учасників

воєнного конфлікту за рахунок дружніх, нейтральних, ворожих сил, місцевого населення, міжнародних і неурядових організацій, засобів масової інформації; збільшення у бойовому складі противника питомої ваги нерегулярних формувань; зростання ролі асиметричних дій.

Наявність зазначених рис операційного середовища зумовлює зростання складності підготовки й ведення операцій у сучасних умовах. Успіх в операції ґрунтується на оперативності прийняття раціональних рішень в умовах невизначеності, що має забезпечуватися використанням органами військового управління передових методик планування операцій. Одним з аспектів поліпшення оперативного планування є вдосконалення планування об'єднаної вогневої підтримки (ОВГП) в операціях і як його складника – планування зосередженого вогневого удару (ЗВУ) в інтересах операції загалом і в ході виконання конкретного оперативного завдання або найбільш важливих завдань операції.

В умовах сучасної війни ОВГП становить основу розгromу угруповань противника і є вирішальним чинником у досягненні мети операції оперативного (стратегічного) угруповання військ. Водночас зосереджений вогневий удар (як складник процесу ОВГП), що завдається спільно вогневими засобами кількох компонентів (наземного, морського, повітряного) по важливих об'єктах противника у визначеному районі протягом короткотривалого періоду часу, дає змогу здійснювати вогневий вплив на елементи центру тяжіння противника, суттєво знижуючи його можливості.

Уроки, отримані в ході відсічі збройної агресії російської федерації, виявили низку невідповідностей і розбіжностей щодо планування ОВГП і в теоретичній, і у практичній площині, що так само призводить до зниження її ефективності, зокрема під час планування й завдання ЗВУ. Основними серед них є такі:

- зміна типових об'єктів ураження внаслідок зміни якісного складу засобів збройної боротьби;
- застосування нових зразків боєприпасів іноземного виробництва з новими характеристиками, які не розглядались у попередніх методиках оперативно-тактичних розрахунків;
- невизначеність нових норм витрати ракет і боєприпасів для ураження об'єктів противника з урахуванням заміни номенклатури як боєприпасів для засобів ракетних військ і

артилерії (РВіА), так і авіації Повітряних Сил (ПС) і Сухопутних військ (СВ);

– невизначеність порядку планування застосування ударних безпілотних систем (БпС);

– протидія противника засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) на високоточні ракети, авіабомби, боєприпаси та складову безпілотних систем як розвідувальних, так і ударних;

– пріоритетність об'єктів противника та ефективність кожного елемента вогневого впливу на об'єкти противника під час планування ЗВУ.

Крім того, під час планування ОВГП в операції (і ЗВУ так само) залишається недостатнім рівень підготовки особового складу органів військового управління з питань визначення важливості (критичності) об'єктів ураження і порядку безпосереднього планування ЗВУ насамперед через брак адекватних методик його планування.

З огляду на зазначене вище постає потреба у проведенні дослідження з удосконалення методики планування зосередженого вогневого удару під час планування об'єднаної вогневої підтримки в операціях сучасних збройних конфліктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми планування зосереджених вогневих ударів досліджувались у працях [1–4], участь у них безпілотних систем розглядались авторами [3, 5, 6, 7]. Наданню пріоритетності об'єктам ураження приділено увагу у працях [4, 8, 9, 10].

Однак не цілком досліджено питання систематизації дій службових осіб центру ОВГП під час планування ЗВУ, вдосконалення наявних або створення нової методики, зокрема визначення пріоритетності об'єктів ураження з урахуванням набуття сумісності зі стандартизованими процедурами, які використовують країни-члени НАТО.

Аспект розподілу певного виду ресурсу у зазначених працях [4, 11–14] розглядався у розрізі розподілу одного-двох видів, як однорідного, так і неоднорідного. Водночас питання визначення взаємопов'язаного розподілу кількох видів неоднорідного ресурсу, якими є сили й засоби ОВГП, що беруть участь у ЗВУ, за об'єктами ураження не опрацьовувалося.

Крім того, не досліджувалося питання визначення центру тяжіння противника для планування ЗВУ і досягнення певної вирішальної умови дизайну операції.

Метою статті є вдосконалення методики планування зосередженого вогневого удару під час планування об'єднаної вогневої підтримки у сучасних збройних конфліктах.

Виклад основного матеріалу. Ураховуючи перехід Сил оборони України на стандарти планування і ведення операції, які використовують армії країн-членів НАТО, для набуття повної сумісності доцільним є використання теоретичних понять, якими оперує НАТО. Тому для планування ЗВУ пропонується використовувати цикл об'єднаного таргетування [15]. Цикл планування ЗВУ подано на рис. 1.

Кінцевий стан ЗВУ (фаза 1)

Ця фаза передбачає таке:

– формулювання кінцевого (бажаного) результату ЗВУ (з розробленого дизайну операції відповідно до конкретного оперативного завдання і вирішальної умови, якої потрібно досягти в ході ведення операції) [16] – див. рис. 2;

– визначення центру тяжіння (ЦТ) противника, що належить до вирішальної умови на певному етапі операції, а також його критичних вразливостей [17];

– формулювання мети та умов проведення ЗВУ.

Центр тяжіння є основним джерелом сили, що забезпечує міць суб'єкта (учасника воєнного конфлікту), свободу дій чи його волю до боротьби. Визначення центру тяжіння в операції засновується на визначенні критичних спроможностей, критичних вимог і критичних вразливостей кожного суб'єкта.

Критичні спроможності дають змогу своїм військам, противнику чи іншим учасникам виконати свої завдання. Критичними вимогами є умови, ресурси й засоби, пов'язані з критичною спроможністю. Критична

вразливість – аспекти або компоненти критичних вимог, дефіцитних або вразливих до прямої чи опосередкованої дії, яка може бути реалізована протилежною стороною.

Одним із важливих результатів оперативного планування є визначення способів впливу на центри тяжіння суб'єктів (противника, свого, інших учасників конфлікту), достатніх для досягнення мети операції шляхом посилення, захищення власного центру тяжіння та послаблення або руйнування центру тяжіння противника. При цьому до впливу на центри тяжіння застосовують два підходи – прямий і непрямий.

Прямий підхід передбачає атаку на центр тяжіння противника або його головні сили із застосуванням засобів збройної боротьби безпосередньо проти противника. Непрямий підхід зазвичай спрямовується не на фізичне руйнування центру тяжіння противника, а на уникнення чи інші способи зробити збройну боротьбу неефективною. Іноді непрямий підхід може потребувати проведення низки операцій (дій) проти кількох критичних вразливостей противника. В інших випадках це може бути одна операція (дія) проти кількох особливо критичних вразливостей, але без збройного зіткнення з головними силами противника. Вибір підходу – це питання зважування таких чинників, як співвідношення сил сторін, спроможності своїх військ, типи критичних вразливостей противника, прийнятні рівні ризику, наявний час тощо.

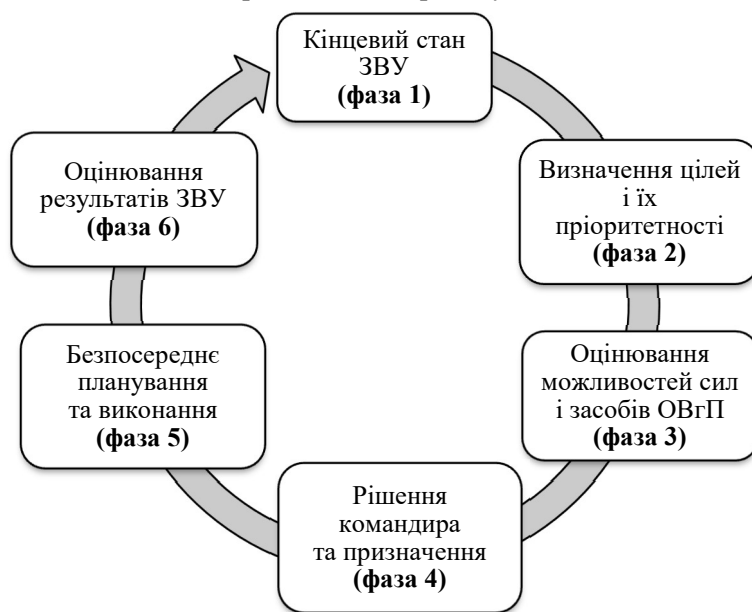


Рисунок 1 – Цикл планування ЗВУ

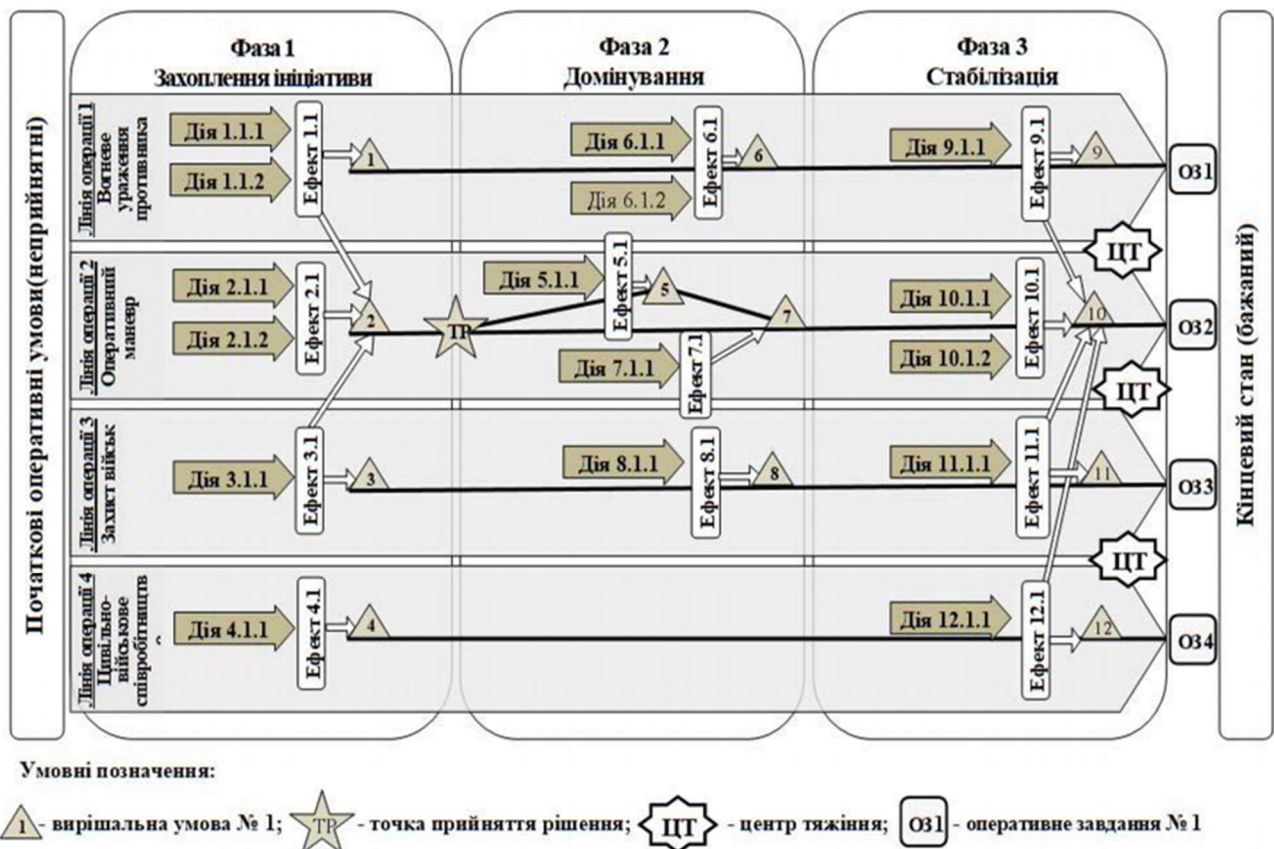


Рисунок 2 – Приклад дизайну операції

Вирішальна умова являє собою комбінацію обставин, наслідків або конкретну ключову подію, критичний чинник чи функцію, реалізація яких дає змогу отримати достатню перевагу над противником або суттєво сприяти виконанню оперативного завдання. Вона визначається за результатами оцінювання обстановки та аналізу центрів тяжіння. Вирішальна умова встановлюється як бажана у певний момент часу у майбутньому, який вважається вирішальним. Формулюється вона безособовою формою дієслова. Можна навести такі приклади: вогневу перевагу над противником у смузі наступу оперативного угруповання військ *досягнуто*; наступ головного ударного угруповання противника *зупинено*; угруповання нерегулярних сил противника *знешкоджено*.

Оперативний ефект – це впізнавані зміни у поведінковому чи фізичному стані системи (угруповання військ; об'єкти ураження інфраструктури; місцеве населення тощо), які є результатом однієї чи кількох дій. Оперативний ефект підтримує формування однієї або кількох вирішальних умов і формулюється

безособовою формою дієслова. Наведемо такі приклади формулювання: головні сили першого ешелону армії противника *оточено*; систему управління дивізії противника *подавлено*; важливі державні об'єкти у смузі оборони оперативного угруповання військ *захищено*.

Дія забезпечує реалізацію одного або кількох оперативних ефектів у межах спільних функцій об'єднаних сил в операціях, а саме: управління; інформаційне забезпечення; вогневе ураження; маневр; захист; забезпечення (розвідувальне, логістичне, медичне, морально-психологічна підтримка).

Зазвичай дія може реалізовуватись у певній формі, до яких передусім належать форми воєнних дій. Дія формулюється безособовою формою дієслова, наприклад: *завдано* другий зосереджений вогневий удар із зосередженням зусиль на об'єктах танкової армії противника; *проведено* контрнаступальну операцію оперативно-тактичного угруповання військ; *блоковано (роззброєно, розгромлено)* незаконні збройні формування у визначеному районі; *прикрито (посилено)* державний кордон на загрозливих ділянках.

В основу розроблення оперативного дизайну покладається визначення логічної послідовності вирішальних умов, оперативних ефектів і дій, які можуть розташовуватись один відносно одного у вигляді слідування або розгалуження. В оперативному дизайні слідування й розгалуження розглядаються як елементи алгоритмічної структури.

Під впливом динамічного операційного середовища центри тяжіння учасників постійно зазнають змін. Тому визначення та аналіз центру тяжіння слід вважати ітеративним процесом,

який відбувається постійно впродовж підготовки й ведення операції.

Визначення центру тяжіння ґрунтується на результатах факторного аналізу та оцінювання учасників, підсумком чого є визначення критичних спроможностей, критичних вимог і критичних вразливостей кожного учасника.

На рисунку 3 подано один метод використання матриці аналізу центру тяжіння. Для аналізу фізичних ЦТ можуть використовуватися й інші методи.

<p>Мета ЗВУ Головні (припущені) завдання (цілі) та ймовірні способи ведення дій для їх виконання (досягнення цих цілей) на рівні командування</p>	
<p>Центр тяжіння (ЦТ) Визначити умови ЦТ, які мають бути, а також умови, яких слід уникати для досягнення мети ЗВУ. Необхідні умови мають відображатись у власних завданнях; якщо ні, то їх потрібно переглядати. Умови, яких необхідно уникнути, мають відображатись у правилах застосування сили та інших обмеженнях</p>	<p>Критичні спроможності Визначення критичних спроможностей ЦТ є певним оцінюванням ЦТ. Чи має він головні здатності, необхідні для виконання завдань (досягнення цілей)? Деякі здатності можуть бути слабкими, у такому разі відповідні критичні вразливості мають бути виявлені. Критичні спроможності, які вважаються головними для виконання завдань (досягнення цілей) учасника, можуть також бути відсутні, у такому разі підтримка від суб'єкта, що має спроможності, яких бракує, стає критичною потребою ЦТ</p>
<p>Критичні вразливості Для кожної визначеної критичної вразливості оцінити вплив на критичну спроможність і встановити відношення до потрібної умови ЦТ. Для кожної критичної вразливості визначити, оцінити ймовірний ефект (вплив), що демонструє, як критична вразливість може бути використана для створення потрібних умов ЦТ. Чи здатні ми завданням ЗВУ досягти запланованих ефектів і завдяки яким діям? Які супутні ризики? Чи є небажані ефекти? Яка комбінація ефектів може створити потрібну умову ЦТ?</p>	<p>Критичні потреби Кожна критична спроможність ЦТ має розглядатися з урахуванням критичних потреб (умови, ресурси, та/або засоби), необхідних ЦТ для застосування спроможностей. Зазвичай буде перекриття потреб для застосування різних критичних спроможностей, але варто звернути увагу на те, яка критична спроможність пов'язана з якою потребою</p>
<p>Висновки Висновки потрібно сформулювати, як елементи подальшого планування, наприклад: мета, завдання (цілі), вирішальні умови, ефекти, дії, правила застосування сили, обмеження на застосування сили тощо</p>	

Рисунок 3 – Матриця аналізу центру тяжіння

Деякі аналітики надають перевагу передусім ідентифікації вирішальних спроможностей (здатностей), яких учасник потребує для виконання своїх завдань, а вже потім визначають основний суб'єкт, що володіє більшістю цих вирішальних спроможностей. Згідно з іншим підходом насамперед ідентифікуються ЦТ як частина процесу, що визначає, в який спосіб учасник виконає свої завдання. Однак, коли брати до уваги те, що аналіз ЦТ є процесом, який триває безперервно і повторюється, послідовність дій не є важливою.

Визначення цілей і їх пріоритетності (фаза 2)

Зазначена фаза передбачає таке:

– формування переліку критичних об'єктів противника (*high pay-off target, HPT*), які належать до визначеного центру тяжіння [18, 19] за структурою:

- а) номер і назва цілі;
 - б) класифікація цілі;
 - в) джерело розвідувальної інформації;
 - г) час виявлення та підтвердження цілі;
 - д) місцезнаходження цілі (район або координати);
 - е) тип і стисла характеристика цілі тощо;
- попередня перевірка (оцінювання) ризиків, супутніх (випадкових) втрат і дотримання норм Міжнародного гуманітарного права (МГП);
- визначення пріоритетності об'єктів ураження [18, 19].

Визначення пріоритетності цілей здійснюється відповідно до показників аналізу

значення об'єктів противника (методика CARVER: від англ. Criticality – Критичність, Accessibility – Доступність, Recouperability – Відновлюваність, Vulnerability – Вразливість, Effect – Ефект, Recognizability – Упізнаваність) [18, 19, 20].

Усі об'єкти ураження в угрупованні противника варто розглядати з огляду на їхній взаємозв'язок з іншими елементами його оперативної побудови. Цінність кожного об'єкта противника буде змінюватись у міру того, як змінюватиметься оперативна обстановка. Критичність об'єкта залежатиме від кількох чинників, серед яких основні:

- 1) час – як швидко результат ураження цілі вплине на хід операції;
- 2) якість – який відсоток угруповання військ противника або його об'єктів тилу та інфраструктури буде скорочено через завдання успішного вогневого впливу на зазначену ціль;
- 3) ефективність – як ураження конкретної цілі вплине на вирішення поставленого завдання операції;
- 4) теорія відносності: скільки є цілей; які їхні позиції; як визначається їх відносна вартість; що відбуватиметься в системі або комплексному «потоці».

З огляду на зазначене вище здійснюється ранжування критеріїв, за якими ухвалюється рішення щодо прийняття цілі до ураження та визначення її пріоритетності. Так, у таблиці 1 наведено варіант ранжування критеріїв критичності (Criticality) об'єктів противника.

Таблиця 1 – Ранжування критеріїв критичності об'єктів противника

Критерії критичності	Ранг важливості
Вирішальне значення для загального успіху операції	10
Важливе значення для успіху поточних бойових дій	9
Вчасні та переконливі наслідки для поточних бойових дій	8
Істотно впливає на хід бойових дій	7
Посередній внесок у бойові дії, не має вирішального значення для успіху	6
Незастосування цілеспрямованих дій, може негативно ускладнити операцію	5
Вимагає цілеспрямованості майбутніх планів	4
Нездійснення вогневого впливу, призведе до залучення більшої кількості сил і засобів	3
Ефект, який забезпечує об'єкт, може бути не реалізований у майбутньому	2
Здебільшого не важливий, наслідки не перешкоджатимуть бойовим діям	1

Як видно з даних табл. 1, ранг важливості цілі (від 1 до 10) безпосередньо залежить від ступеня її впливу на хід операції загалом і виконання оперативних (тактичних) завдань зокрема.

Оскільки результату вогневого впливу на противника можливо досягти через доступність об'єкта, то наступним елементом оцінювання об'єктів противника прийнято його доступність. Цей елемент визначає можливість засобів вогневої підтримки досягти успішного результату вогневого впливу на об'єкт противника. Важливим аспектом пріоритезації об'єктів противника є також урахування чинників, що можуть перешкоджати або сприяти їх ефективному ураженню.

Існують чотири основні кроки визначення доступності об'єктів, яких може бути прийнято до ураження, а саме: можливість ураження об'єкта без прямої загрози з боку противника; можливість визначення результатів вогневого впливу; можливість ураження без пошкодження навколишнього середовища; можливість ураження всього об'єкта, а не окремих його елементів.

До чинників, що враховуються під час оцінювання доступності, відносять (але ними

не обмежуються): активні й пасивні системи раннього попередження (засоби протиповітряної оборони, радіолокаційні станції наземної розвідки, контрбатареїні радары та ін.); наявність елементів радіоелектронного подавлення (для використання високоточних боєприпасів); тип місцевості та її використання; система фортифікаційного обладнання; приховування та прикриття окремих елементів цілі; розташування об'єкта у населених пунктах, де неможливе застосування окремих засобів ураження; інші природні або синтетичні перешкоди чи бар'єри; різка зміна кліматичних погодних умов.

Доступність визначається відносною легкістю або складністю, що виникають під час реалізації комплексу заходів, спрямованих на ураження цілі. З огляду на це рекомендується здійснити ранжування критеріїв доступності. У подальшому вони братимуться до уваги у процесі оцінювання об'єктів ураження, що будуть прийматись як можливі цілі для сил і засобів ОВГП під час зосередженого вогневого удару. У таблиці 2 наведено один із можливих варіантів ранжування критеріїв доступності об'єктів противника.

Таблиця 2 – Ранжування критеріїв доступності об'єктів противника

Критерії доступності	Ранг важливості
Стаціонарний, повністю доступний, відсутні системи раннього попередження визначення результатів вогню	10
Стаціонарний, доступний. Недостатність інформації про радіоелектронне подавлення, природні перешкоди відсутні	9
Доступний, достовірно розвіданий, тип місцевості частково ускладнює доступ до об'єкта	8
Доступний, окремі елементи за штучними перешкодами. Рельєф частково впливає на застосування окремих засобів ураження	7
Частково доступний, окремі елементи фортифікаційно вкриті. Необхідне залучення високоточних засобів ураження	6
Частково доступний, можливе недостовірне уточнення структури об'єкта, є ймовірність систем раннього попередження або елементів радіоелектронного подавлення	5
Частково доступний, є природні або штучні перешкоди, висока ймовірність систем раннього попередження або радіоелектронного подавлення, а також є ймовірність контрбатареїної боротьби з боку противника	4
Складно доступна, потребує значних сил і засобів, складна місцевість, окремі елементи приховані. Неможливо використати окремі засоби ураження	3
Доступний із великими складнощами та витратою великого ресурсу сил і засобів. Об'єкт уражається лише певними видами засобів ураження	2
Мінімальна доступність, достовірно розвідано системи раннього попередження (контрбатареїні радары), елементи об'єкта приховані або в населеному пункті	1

Згідно з даними табл. 2 ранг важливості цілі (від 1 до 10) виявляє прямо пропорційну залежність доступності об'єкта противника для ураження від ступеня його відкритості і спостережуваності, а також від складності місцевості, на якій він розташований.

Зважаючи на те, що на оцінювання об'єкта противника, який у подальшому може прийматись за ціль, впливатиме можливість його відновлення або своєчасна заміна наступним елементом, для його оцінювання прийнято критерій відновлюваності, що вимірюється в часі.

До чинників, які слід брати до уваги під час оцінювання відновлюваності, належать (але ними не обмежуються): доступність такого підручного обладнання, як залізничні крани, сухі доки для зняття справних деталей і агрегатів із пошкодженої техніки для ремонту пошкоджених зразків озброєння; відновлення та заміщення через скорочення; наявність запчастин; еквівалентні комплекти ремонтного обладнання, що забезпечують резервне копіювання критичного обладнання чи компонентів.

Отже, з огляду на різну відновлюваність об'єкта ураження в часі запропоновано здійснити ранжування цих критеріїв, які в подальшому будуть ураховуватись у процесі оцінювання об'єктів ураження. У таблиці 3 наведено ранжування критеріїв відновлюваності об'єктів противника.

Ранг важливості цілі (від 1 до 10) зростатиме відповідно до часу, на який буде виведено з ладу певний об'єкт зі складу угруповання противника. Згідно з даними таблиці виникає також закономірна залежність чутливості визначеного об'єкта ураження до вогневого впливу, який завдають сили й засоби ОВГП однаковою кількістю засобів ураження. Для оцінювання

прийнято критерій його вразливості, що характеризується як нездатність витримувати вплив вогневих засобів, та значної кількості слабких елементів цілі (об'єкта ураження). Зазначений чинник показує, наскільки об'єкт ураження чутливий до вогневого впливу, а також наслідки, яких можливо завдати однаковою кількістю боєприпасів (ракет, бомб).

Під час визначення вразливості цілі порівнюється масштаб критичного компонента з можливостями атакуючого елемента знищити або пошкодити його. Загалом атакуючий елемент може мати тенденцію до такого: вибір спеціальних компонент; заподіяння постійної шкоди; запобігання або припинення ефекту канібалізації (донорство окремих елементів для інших об'єктів); максимізація ефектів за рахунок використання матеріалів на місці; змушення цілі до самознищення.

Зокрема вразливість залежить від характеру й конструкції цілі, необхідної кількості пошкоджень, а також наявних активів (наприклад, персонал, експертиза, мотивація, зброя, вибухові речовини та обладнання).

Варіант ранжування критеріїв вразливості до заподіяної шкоди об'єкту ураження, що в майбутньому приймається до ураження, наведено у табл. 4.

Відповідно до табл. 4 ранг важливості об'єкта (від 1 до 10) безпосередньо залежить від здатності витримувати вогневий вплив різних видів засобів ураження та кількості залучених для ураження ресурсів.

Ураховуючи намір і мету вогневого впливу на противника, а також можливі наслідки такого впливу, до оцінювання прийнято чинник ефекту, один із ключових у процесі оцінювання об'єкта (групи об'єктів) під час використання матриці CARVER. Він тісно пов'язаний із показником критичності об'єктів.

Таблиця 3 – Ранжування критеріїв відновлюваності об'єктів противника

Критерії відновлюваності	Ранг важливості
Один місяць або більше	10
2–3 тижні	9
До 2 тижнів	8
Один тиждень	7
5–6 днів	6
3–4 дні	5
До 72 год	4
До 48 год	3
У той самий день або наступного дня	2
До 12 год	1

Таблиця 4 – Ранжування критеріїв вразливості об'єктів противника

Критерії вразливості	Ранг важливості
Об'єкт (основні окремі його елементи) будуть уражені уламками в ході вогневого впливу	10
Окремі елементи об'єкта є критичними, вразливі окремі елементи (відкрита жива сила)	9
Окремі елементи об'єкта критичні, об'єкт уразливий до окремих елементів	8
Об'єкт уразливий для всіх засобів ураження, зокрема артилерією загальної підтримки та всіма видами реактивних систем залпового вогню	7
Об'єкт уразливий для більшої частини засобів ураження, зокрема артилерією та мінометами	6
Об'єкт уразливий для окремих видів засобів ураження, зокрема далекобійною артилерією та реактивними системами залпового вогню середньої і дальньої дії	5
Об'єкт невразливий до окремих видів засобів ураження, потребує постійного вогневого впливу. Можливе залучення високоточних ЗУ	4
Об'єкт невразливий до частини засобів ураження, але може бути заподіяна шкода потужним вогневим впливом сил і засобів	3
Об'єкт невразливий до більшої частини засобів ураження, можливе ураження реактивними системами залпового вогню дальньої дії та частково силами й засобами артилерії загальної підтримки	2
Об'єкт невразливий до всіх засобів ураження, крім застосування тактичного ракетного комплексу та реактивних систем залпового вогню дальньої дії	1

Ефект вогневого впливу є мірою можливих військових, політичних, економічних, психологічних і соціологічних впливів не лише на об'єкт, а й за його межами. Тип і величина бажаних ефектів у процесі планування ЗВУ зумовлюватимуть вибір об'єкта для ураження та його основних елементів. Ефект у цьому контексті стосується всіх значних наслідків (бажаних чи ні), які можуть виникати після ураження відповідного об'єкта.

Можливі такі ефекти: ініціювання контрзаходів; небоєздатність сил і засобів; репресії проти мирного населення; побічний збиток для інших об'єктів.

Наслідки можуть бути гіпотетичними і мають позначатись як припущення. На тактичному, оперативному і стратегічному рівнях наслідки ураження одного об'єкта можуть бути доволі різними.

Отже, здійснено ранжування зазначених критеріїв, які в подальшому братимуться до уваги у процесі оцінювання об'єктів противника, що будуть прийматись як можливі цілі. У таблиці 5 наведено варіант ранжування критеріїв ефекту від ураження об'єктів противника.

Згідно з таблицею 5 ранг важливості об'єкта (від 1 до 10) збільшуватиметься залежно від ефекту на результати операції, який буде прогнозуватися від ураження відповідного об'єкта противника.

Важливим вбачається те, наскільки давно і якими розвідувальними засобами розвідано

об'єкт противника. Ця інформація свідчитиме про достовірність розвідувальної інформації щодо об'єкта противника. Тому пропонується також урахувувати чинник упізнаваності (ідентифікації) цілі під час застосування матриці CARVER. Цей чинник являє собою ступінь, до якого об'єкт може бути розпізнаний різними засобами розвідки (насамперед засобами артилерійської розвідки) за різних умов. Погода має очевидний і значний вплив на видимість об'єктів ураження, які не виявляють себе активним випромінюванням або звуковим та хвильовим випромінюванням. Дощ, сніг і ґрунтовий туман можуть заважати спостереженню. Місцевість із рідкою рослинністю та прилеглі височини створюють сприятливі умови для ведення розвідки. Слід також брати до уваги відстань, час доби й пору року.

До інших чинників, що впливають на впізнаваність, належать розмір і структурна складність цілі, її характерні ознаки, наявність маскування або камуфляжу, а також технічна складність і підготовка фортифікаційного обладнання.

Тож урахувуючи вид розвідки, яким було розвідано об'єкт, час, що минув від його виявлення, та погодні умови, здійснено ранжування критеріїв упізнаваності, які у подальшому можуть братися до уваги у процесі загального оцінювання об'єктів ураження за матрицею CARVER. У таблиці 6 подано варіант ранжування критеріїв упізнаваності об'єктів противника.

Таблиця 5 – Ранжування критеріїв ефекту від ураження об'єктів противника

Критерії ефекту	Ранг важливості
Максимально можливий позитивний ефект на результати операції	10
Позитивний ефект на результати операції	9
Позитивний ефект на окремі етапи операції	8
Посередній ефект на результати операції	7
Незначний позитивний ефект на загальну обстановку в районі бойових дій	6
Не дасть істотного позитивного ефекту на загальну обстановку в районі бойових дій	5
Не матиме позитивного ефекту на етапи операції, надмірне використання ресурсу	4
Мало значних позитивних ефектів, можливий негативний вплив на операцію	3
Не дасть позитивних ефектів, прогноуються негативні ефекти від його ураження	2
Не дасть істотних позитивних ефектів для операції, прогноуються негативні ефекти	1

Таблиця 6 – Ранжування критеріїв упізнаваності об'єктів противника

Критерії впізнаваності	Ранг важливості
Чітко спостерігається засобами розвідки, всі елементи об'єкта згруповані	10
Спостерігається засобами розвідки в цей час або раніше, об'єкт продовжує свою діяльність у цьому районі	9
Розвідано джерелом артилерійської розвідки, об'єкт виявляє себе різного роду випромінюванням	8
Розвідано з високим ступенем надійності, характерні ознаки підтверджують, що об'єкт не змінив місця	7
Розвідано з терміном до однієї години, малорухомиий, із можливістю переміщення. Можлива дорозвідка	6
Розвідано терміном до 3 годин, окремі елементи змінені на місцевості, маломаневрениий	5
Розвідано агентурною розвідкою, складні погодні умови заважають надійності розвідки	4
Розвідано нещодавно, маневрениий, відсутність дорозвідки або можливість дезінформації	3
Розвідано з тривалим терміном, погодні умови не дають ідентифікувати об'єкт	2
Розвідано давно, розвідувальних ознак не виявляє, можливе переміщення об'єкта	1

За таблицею 6 ранг важливості об'єкта (від 1 до 10) залежить від технічних спроможностей засобу розвідки, яким його було розвідано, достовірності розвідувальних даних про нього та можливості спостереження у реальному часі, що так само дасть змогу спостерігати за результатами вогневого впливу на цей об'єкт противника.

Використання матриці CARVER доцільне для визначення пріоритетності об'єктів противника для прийняття їх за можливі цілі для ураження під час завдання ЗВУ. На практиці така методика забезпечує використання обмежених ресурсів для досягнення цілей на всіх рівнях військового управління.

Оцінювання можливостей сил і засобів ОВгП (фаза 3)

Ця фаза передбачає оцінювання бойових можливостей наявних сил і засобів ОВгП (РВіА, авіація ПС, СВ, розвідка, РЕБ, БпС, протиповітряна оборона (ППО), сили

спеціальних операцій тощо) за такими складниками [21, 22]:

– вогневі можливості (летальні й нелетальні): глибина дії; кількість об'єктів, що одночасно й послідовно уражаються, з потрібною витратою ракет (бомб), боеприпасів, ударних БпС; висоти, на яких здатні діяти сили й засоби (СіЗ) ОВгП; діапазони частот, на яких здатні створювати перешкоди засоби РЕБ;

– маневрені можливості: здійснення маневру у визначені райони стартових (вогневих) позицій (пуску БпС), рубежу дій авіації; здійснення маневру вогнем (повторний пуск з урахуванням перезаряджання);

– можливості розвідки: глибина дії засобів; точність визначення координат об'єктів противника; обслуговування ураження об'єктів противника засобами ОВгП (пристрілювання та ураження РВіА, БпС тощо); оцінювання результатів завданих збитків об'єктам противника (фото- та відеофіксація).

Під можливостями військової частини авіації, РВіА, ударних безпілотних літальних апаратів та підрозділів РЕБ слід розуміти сукупність кількісно-якісних показників, які характеризують здатність військової частини (підрозділу) виконувати визначені завдання з ураження противника ударами авіації, ударами ракетних військ, ударних БПЛА, вогнем артилерії, подавлення засобами РЕБ та здійснювати маневр у встановлені терміни у конкретних умовах обстановки.

Бойові можливості військової частини являють собою сукупність кількісно-якісних показників, що характеризують потенційні бойові можливості військової частини за умови повної укомплектованості, навченості та забезпеченості всіма видами ресурсів.

Вихідні дані для розрахунків планування участі в ударі авіації, РВіА, ударних БПЛА, підрозділів РЕБ такі:

– склад, положення та ймовірний характер дій противника;

– об'єктова оцінка угруповання противника (критично важливі об'єкти ураження оперативної ланки);

– вибраний спосіб (порядок) виконання призначеного обсягу завдань ОВГП, подавлення засобами РЕБ (побудова зосередженого вогневого удару);

– можливості авіації, РВіА, ударних БПЛА і засобів РЕБ щодо впливу на об'єкти противника.

Під час планування удару особлива увага приділяється забезпеченню високої ефективності першого пуску ракет і вогню артилерії для надійного ураження найважливіших об'єктів системи управління військами противника, його засобів ППО у смугах роботи ударних груп авіації.

Тому необхідно розглянути зміст бойових можливостей авіації, РВіА, ударних БПЛА, засобів РЕБ та їх вплив на планування удару в операції.

Бойові можливості авіації характеризуються показниками просторовими, часовими та показниками результату бойових дій.

Просторові показники бойових можливостей визначають максимальну відстань рубежів, смуг і меж областей (районів), у яких авіаційні підрозділи (частини, з'єднання) спроможні вести бойові дії.

До просторових показників належать:

– тактичний радіус, що становить максимальну відстань від аеродрому базування, на яку має змогу вийти авіація для виконання

бойового завдання і повернутися на аеродром вильоту; величина тактичного радіуса залежить від запасу пального, бойового навантаження, складу групи, характеру бойового завдання, метеорологічних умов і вибору оптимального режиму польоту;

– область бойового впливу, яка обмежена ближньою, дальньою та боковими межами;

– глибина бойових дій – розмір простору над територією противника, в якому авіація спроможна завдати ураження противникові; вона залежить від глибини базування й тактичного радіуса.

Часовими показниками є:

– мобільність – час виконання бойового завдання, що відраховується від моменту поставлення (отримання) бойового завдання до завдання удару (перехоплення повітряної цілі, передачі розвідувальних даних тощо);

– час підготовки до повторного вильоту, що безпосередньо впливає на мобільність та інтенсивність бойових дій.

До кількісних показників інтенсивності бойових дій відносять бойове напруження – кількість літако-вильотів (вертольото-вильотів), яку підрозділ (частина) виконує протягом певного проміжку часу (дня, ночі, доби). Одиницею бойового напруження є норма бойових вильотів на екіпаж, підрозділ (частину) за добу.

Авіація Сухопутних військ здатна уражати малорозмірні рухомі й нерухомі наземні цілі як в умовах візуальної видимості, так і без неї [23]. Ураження об'єктів противника некерованими авіаційними ракетами (НАР) із горизонтального польоту ефективно по лінійних, площинних та групових цілях, які мають високу щільність у напрямку польоту гелікоптера. Стрільбу з горизонтального польоту на гранично малих висотах (25–100 м) виконують по відкритих нерухомих цілях, розташованих на відносно рівнинній місцевості.

В умовах насиченості зони бойових дій засобами ППО противника застосування НАР здійснюється в режимі «набору висоти» (з кадрування) із гранично малих висот без виходу або з короткочасним виходом у зону дії зенітних ракетних комплексів противника.

Бойові можливості РВіА визначаються вогневими можливостями, глибиною ураження, маневреними можливостями, часом готовності до виконання вогневих завдань, можливостями щодо розвідки об'єктів противника [24, 25].

Розглянемо бойові можливості ракетних військ, що характеризуються таким: кількість об'єктів, що уражаються одночасно; ступінь їх ураження; глибина ураження; час, необхідний для підготовки удару; маневрені можливості.

Перехід підрозділів ракетних військ і артилерії на нові зразки озброєння, що відбувся під час російсько-української війни, значно вплинув на можливості ракетних підрозділів щодо ураження об'єктів противника. Насамперед це пов'язано з новими ракетними системами й типами ракет (характеристиками їх ефективності) та відповідно можливостями одного сумарного пуску ракетної (реактивної артилерійської) бригади (дивізіону). Так само продовжують застосовуватися зразки озброєння, що перебували на озброєнні ще до початку війни.

Визначаючи кількість об'єктів, які може бути прийнято до ураження одним пуском ракетної бригади (дивізіону), необхідно враховувати кількість пускових установок та оперативну норму витрати ракет на ціль.

Оперативна норма витрати ракет становить 2–4 ракети на ціль залежно від завдання пуску і точності визначення місцеположення цілі [26].

Час готовності до виконання завдань ОВГП в ударі залежить від стану, положення і ступеня готовності засобів ураження, а також ракет. Маневрені можливості ракетної та реактивної бригад визначаються можливостями здійснення переміщення й розгортання у бойовий порядок.

Отже, враховуючи бойові можливості ракетних військ, планування їх участі у ЗВУ необхідно здійснювати за двома етапами: підготовка до завдання удару; завдання удару.

Вогневі можливості артилерії характеризуються обсягом завдань і вимірюються кількістю цілей противника, які військова частина (підрозділ) артилерії у конкретних умовах обстановки може знищити, зруйнувати або подавити із заданим ступенем ураження.

Планування залучення артилерії до завдання ураження здійснюється відповідно до чинних настанов (керівництв).

Визначним чинником, що формує мінімальні й максимальні розміри групових цілей, яким може бути завдане ураження з потрібним ступенем ураження та визначеною кількістю гармат, мінометів, реактивних систем залпового вогню, є параметри дії снарядів, що їх уражають.

Визначені норми наразі математично розраховано для класичних умов ведення бойових дій.

Значно розвинуті можливості цілодобового ведення розвідки на всю тактичну глибину та зміна тактики дій підрозділів артилерії (погарматно, повзводно на великому фронті) лімітують можливість у ході ведення бою в обмежений час забезпечити необхідну щільність вогню. Водночас до 70 % зросла можливість ураження цілей зі спостереженням, зокрема з використанням високоточних снарядів «Excalibur», «Bonus», «Smart», «Copperhead».

Особливого значення набуває точність визначення координат об'єктів ураження. Вимоги до точності визначення координат об'єктів зумовлено серединною коловою похибкою, яка не має перевищувати для нарізної артилерії 30–60 м, для реактивної артилерії – 70–80 м.

Глибину ураження артилерії визначають за тактико-технічними характеристиками озброєння, глибиною розташування підрозділів в оперативній побудові та наявними боєприпасами й зарядами до них.

Час готовності до виконання завдань ОВГП артилерією у ЗВУ залежить від типу озброєння підрозділів артилерії, умовами готовності районів вогневих позицій.

Бойові можливості БПЛА характеризуються просторовими, часовими показниками та показниками результату бойових дій.

До просторових показників пілотованих іззовні БПЛА належить тактичний радіус, що являє собою максимальну відстань від аеродрому базування, на яку має можливість вийти БПЛА для виконання бойового завдання і повернутися на аеродром вильоту. Величина тактичного радіуса залежить від запасу пального, бойового навантаження, складу групи, характеру бойового завдання, метеорологічних умов і вибору оптимального режиму польоту.

Тип ударного БПЛА, тип бортового засобу ураження під час планування ЗВУ вибирається відповідно до характеристик цілі, часу доби, визначеного для ураження (день, ніч), дальності до об'єкта ураження тощо. Їх застосування має синхронізуватись із застосуванням засобів авіації, РВіА, засобів РЕБ та ППО.

Бойові дії підрозділів ударних БПЛА з ураження противника зосереджують передусім на тактичному й оперативному рівнях ведення

бойових дій, орієнтуючись на сили й засоби противника, інфраструктуру, яка безпосередньо його підтримує. Вона може опосередковано спричинити стратегічні наслідки за рахунок ліквідації спроможності противника вести свою стратегію боротьби наземними силами. Розвідувально-ударні безпілотні авіаційні комплекси, ударні БПЛА, БПЛА типу «баражуючий боєприпас» призначені для ураження військ, наземних (морських) об'єктів, головним чином малорозмірних і рухомих цілей противника, насамперед на передньому краї оборони, у тактичній і найближчій оперативній глибині, а також для мінування з повітря.

Застосування підрозділів авіації та ударних БПЛА значно залежатиме й від метеорологічних умов, і не тільки в районі аеродромів (майданчиків пуску), але й у районі цілей (для певних категорій авіаційних боєприпасів і типів ударних БПЛА).

Спеціальні можливості засобів РЕБ характеризуються кількістю джерел розвідувальних відомостей, виявлених за годину, кількістю цілей, які можна одночасно подавити, максимальною дальністю дії засобів РЕБ, кількістю об'єктів і військ, прикритих від ударів високоточною зброєю.

Під час підготовки удару сили й засоби повітряної розвідки, артилерійської розвідки та радіоелектронної розвідки необхідно спрямовувати на розвідку, уточнення (дорозвідку) та здійснення постійного контролю за об'єктами ураження.

Отже, розглянуті бойові можливості авіації, РВіА, ударних БПЛА та засобів РЕБ дають змогу обґрунтовано спланувати етапи підготовки до завдання та завдання ЗВУ в операції Сил оборони.

Рішення командира та призначення (фаза 4)

Фаза передбачає розроблення графіка підготовки і завдання ЗВУ силами й засобами ОВГП зі списком об'єктів, які буде уражено, та директивні документи, якими буде доведено бойові завдання до підпорядкованих частин (підрозділів).

Графік ЗВУ має містити таку інформацію:

- мета і завдання, які виконуються силами й засобами ОВГП під час завдання ЗВУ;
- склад сил і засобів, що залучаються до підготовки і проведення ЗВУ;
- список об'єктів ураження;
- розподіл сил і засобів розвідки з урахуванням їхніх можливостей для розвідки та дорозвідки місцеположення об'єктів ураження;

– розподіл сил і засобів вогневого впливу (летального й нелетального) на об'єкти ураження з урахуванням пріоритетності об'єктів і можливостей засобів вогневого впливу;

– варіант побудови ЗВУ – графічне відображення варіанта дій сил і засобів ОВГП, розподілених у часі (оперативна та астрономічна шкала часу) за сигналами бойового управління під час підготовки і завдання ЗВУ у визначений начальник центру ОВГП час проведення пуску (час «П»), за сигналом (час «С») або від часу вибуху (час «В») ракет, авіабомб, боєприпасів у районах цілей, які уражаються.

Під час побудови графіка ЗВУ центр ОВГП вирішує, як найкраще синхронізувати дії задля генерування найбільшого ефекту шляхом використання наявних ресурсів або для досягнення потрібного ефекту з найменшими витратами. При цьому вирішуються такі завдання.

Синхронізація – встановлення послідовності дій і відповідних ефектів (впливів) у часі, просторі та за метою досягнення вирішальних умов. Отже, центр ОВГП установлює комплексне використання всіх наявних спроможностей для досягнення (створення) вирішальних умов. Головною перевагою синхронізованих дій є здатність досягати синергії від застосування різних ресурсів і посилення важелів впливу завдяки створенню ефектів та їх використання по всій зоні ведення операцій.

Синергія – кінцева мета всіх зусиль із синхронізації. Вона являє собою сукупний результат або результат окремих дій і більша за суму результатів окремих частин, якщо вони діють індивідуально (не синхронізовано). Синергія є результатом ефективної синхронізації. На практиці це означає інтеграцію і синхронізацію дій, спрямованих на досягнення мети (виконання завдання). Цей підхід також тісно пов'язаний з ідеєю всеосяжного підходу.

Використання важелів відбувається тоді, коли вплив якоїсь дії є більшим у пропорційному відношенні до витрачених зусиль. Використання важелів може здійснюватися зосередженням сильних сторін об'єднаних сил проти слабких сторін противника на шляху досягнення вирішальних умов. Застосовуватися можуть також інші інструменти сили у межах всеосяжного підходу.

У варіанті побудови ЗВУ обов'язково слід ураховувати:

- а) пріоритетність цілей;
- б) номер і назву цілей;
- в) хто, коли і де виявляє кожну ціль;
- г) хто, коли, як і з яким ефектом уражає кожну ціль;
- д) хто визначає результати ураження.

При цьому розподіл засобів розвідки і вогневого впливу слід здійснювати із застосуванням наявного математичного методу, який би максимально враховував можливості складників процесу ОВгП: вибір одного варіанта з певної їх множини. Це найкраще забезпечить досягнення визначеної мети.

З огляду на зазначене вище можемо стверджувати, що засоби розвідки і вогневого впливу різнорідні, мають різні можливості, а приведення їх до одного типу усередненням даних спричинить велику помилку в розрахунках. Тому проводити розподіл засобів розвідки і вогневого впливу найдоцільніше методом двох функцій.

Загалом сутність методу двох функцій полягає у знаходженні матриці призначень $\|g_{kl}^0\|_{NS}$, яка б максимізувала цільову функцію F [27, 28]:

$$F = F(g) = \sum_{l=1}^S \Theta_l \left(1 - \prod_{k=1}^N \varepsilon_{kl} \right),$$

- де l – індикатор номера цілі ($1 \dots S$);
- k – індикатор номера певного типу засобу;
- S – кількість цілей;
- N – кількість типів засобів;
- Θ – коефіцієнт важливості певного типу цілі;
- ω – імовірність впливу на ціль;
- ε – імовірність протилежної події (невпливу на ціль);
- g – індикатор призначення певного типу зразка за певною ціллю;

F – цільова функція (ступінь реалізації) можливостей засобів вогневого впливу на об'єкти противника (цілі), якого можна досягти їх розподілом за цілями, $0 \leq F \leq 1$), за певних обмежень:

$$\sum_{l=1}^S g_{kl} = 1, \quad k = 1 \dots N,$$

і додаткових умов:

$$\left. \begin{aligned} g_{kl} \in \{1, 0\}, \\ 1 \geq (\varepsilon_{kl} = 1 - \omega_{kl}) \geq 0, \\ \Theta > 0 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} k = 1 \dots N, \\ l = 1 \dots S. \end{aligned}$$

Отже, за наявності певної кількості різнотипних активних засобів $k = 1 \dots N$ кожний із них під час впливу на l -й об'єкт (ціль) ($l = 1 \dots S$) зі своєю відносною вагою (важливістю) Θ_l впливає з імовірністю ω_{kl} . Потрібно провести такий розподіл, за якого цільовий ефект набуватиме максимального значення. При цьому на кожному t -му кроці розрахунків факт призначення певного типу засобу за певною ціллю фіксують індикатором $g_{kl} = 1$ ($g_{kl} = 0$ – у разі непризначення). Рішення записують у вигляді ланцюга розрахунків або матриці призначень $\|g_{kl}^0\|_{NS}$. Однак за таких

умов максимальне значення цільової функції F набуває будь-якого позитивного значення і має лише інформативний характер.

Якщо вага всієї сукупності цілей $\sum_{l=1}^S \Theta_l = 1$

[28], то можна припустити, що цільова функція F , якої досягають визначенням максимального елемента $\max \Delta_{kl}$ матриці розподілу засобів на

кожному кроці з урахуванням як виграшу Δ_{kl}^+ у разі призначення k -го засобу за l -ю ціллю, так і програшу Δ_{kl}^- в разі непризначення k -го засобу за певною ціллю, буде виражати ступінь вогневого впливу на об'єкти противника, якого потрібно досягти. Крім того, такий підхід дасть змогу за умови, що $F^{(t)} \geq F_{\text{заданого}}^{(t)}$, визначити ступінь впливу на об'єкти противника (цілі), якого досягнуто за рахунок розподілу відповідних засобів, тобто з'ясувати досяжність устанавленого ступеня впливу на об'єкти противника наявною кількістю певних типів відповідних засобів.

Завершенням роботи центру ОВгП на цій фазі є затвердження графіка підготовки і завдання ЗВУ, а також розпорядження до сил і засобів ОВгП, які залучаються до підготовки й завдання ЗВУ.

Безпосереднє планування і виконання (фаза 5)

Виконання завдань з ураження є циклічним процесом динамічного таргетування, який передбачає такі етапи (F2T2EA) [19, 29]:

- 1) знайти (find): розвідка та виявлення;
- 2) зафіксувати (fix): позитивна ідентифікація, визначення точних координат і доступного часу;
- 3) переслідувати (track): пріоритезація даних розвідки, відстеження об'єкта та оновлення даних щодо його вразливості;
- 4) ціль (target): підтвердження цілі, рішення на здійснення вогневого впливу, вимоги до оцінювання й визначення побічних збитків;
- 5) уразити (engage): виконання наказу на ураження цілі, контроль за проведенням операції;
- 6) оцінити (assess): оцінювання результату виконання вогневого впливу та доповідь старшому командирові з рекомендаціями щодо можливого повторного ураження.

У ході цього етапу посадовим особам центру ОВГП угруповання рекомендується провести повторне визначення пріоритетності ураження об'єктів противника у смузі відповідальності оперативного угруповання військ (сил) з урахуванням здійсненого збирання, оброблення та аналізу даних обстановки.

За результатами повторного визначення пріоритетності уточнюються об'єкти противника та послідовність їх ураження з подальшим доведенням уточнених завдань до підпорядкованих сил і засобів ОВГП, які залучаються до завдання ЗВУ. Тому в процесі виконання динамічного визначення цілей рекомендується використовувати програмні засоби, які дадуть змогу збільшити оперативність прийняття рішення посадовими особами, відповідальними за це.

Фаза 5 вважається завершеною, коли буде завдано запланований ЗВУ.

Оцінювання результатів ЗВУ (фаза 6)

Оцінювання результатів ЗВУ – заключна фаза цього циклічного процесу. Здійснюється оцінювання комплексу заходів, які відбулися протягом п'яти попередніх фаз. Сам процес оцінювання визначення цілей з урахуванням їх пріоритетності дає змогу зробити висновок про досягнення мети здійснення вогневого впливу на противника з урахуванням створених ефектів.

Результатами фази 6 є оцінювання бойових втрат, ефективності боєприпасів, супутніх втрат і рекомендації щодо повторного удару. На основі аналізу оцінювання здійснення вогневого впливу на противника також проводиться

оцінювання ефектів об'єднаної вогневої підтримки, не тільки фізичний і функціональний ефект, а й оперативний, із супутнім психологічним ефектом. За відсутності бажаних ефектів вивчаються ймовірні причини й на основі вихідних даних надаються пропозиції командувачеві щодо здійснення вогневого впливу на противника. У разі, якщо не вдається здійснити ураження критичного об'єкта через те, що не враховано певних умов його функціонування, приймаються рішення щодо заборони дії на певний період часу. Так само, якщо на окремих напрямках не вдається досягти ефекту перешкоджання руху, можливо, раціональнішим рішенням буде дистанційно встановити мініне поле з метою сковування маневру противника.

Фаза 6 вважається завершеною, коли командувачем подано доповідь щодо результатів ЗВУ.

Висновки й перспективи подальших досліджень. У статті вдосконалено методику планування зосередженого вогневого удару під час планування об'єднаної вогневої підтримки у сучасних збройних конфліктах. Запропонована методика відповідає вимогам доктринальних документів країн-членів НАТО і сприятиме ефективному плануванню й завданню зосереджених вогневих ударів по об'єктах противника відповідно до визначеної мети ЗВУ в операціях.

Застосування на фазі призначення відповідних засобів розвідки і вогневого впливу методу нелінійного програмування – методу «двох функцій» – дає можливість максимально ефективно використати можливості наявних сил і засобів ОВГП. Зведення до одиниці сукупності ваги об'єктів ураження противника, прийнятих у ЗВУ, дає змогу на етапі планування здійснити оцінювання можливої ефективності зосереджених вогневих ударів.

Подальшим напрямом дослідження вбачається розроблення графіка роботи службових осіб центру ОВГП щодо підготовки й завдання зосередженого вогневого удару в операціях. Такий графік сприятиме упорядкуванню діяльності центру та обґрунтуванню певних рекомендацій. Крім того, реалізація запропонованої методики у програмних рішеннях дасть змогу

автоматизувати діяльність службових осіб центру ОВГП і скоротити час управлінських рішень.

Перелік джерел посилання

1. Еволюція форм та методів використання угруповань військ (сил): тенденції збройної боротьби / О. Семененко та ін. *Соціальний розвиток і безпека*. 2024. № 14 (3). С. 33–52. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.3.3>.

2. Загорка О. М., Поліщук С. В., Уварова Т. В., Загорка І. О. Передбачення застосування противником форм воєнних дій під час стратегічного планування розвитку збройних сил. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. 2024. № 1 (80). С. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-1-80/6-12>.

3. Семененко О., Коваль В., Водчиць О., Добровольський Ю. Мультидоменна операція – сучасний погляд на адаптацію форм і способів воєнних дій до трансформації середовища викликів та загроз. *Міжнародний науковий журнал «Military Science»*. 2024. № 2 (1). С. 17–34. DOI: <https://doi.org/10.62524/msj.2024.2.1.02>.

4. Хімченко О. Методичний підхід щодо оцінки можливостей противника з ураження важливих об'єктів бойового потенціалу збройних сил і воєнно-економічного потенціалу держави. *Уроки збройної агресії Росії проти України – воєнно-стратегічні аспекти* : зб. матеріалів міжв. наук-практ. конф. (м. Київ, 29 квіт. 2021 р.). Київ : НУОУ ім. І. Черняхівського, 2021. С. 116–121.

5. Горбулін В. Як перемогти Росію у війні майбутнього. Київ : Брайт Букс, 2020. 256 с.

6. Животовський Р. М., Горобець Ю. О. Аналіз способів застосування безпілотних авіаційних комплексів. *Системи озброєння і військова техніка*. 2016. № 4 (48). С. 16–21.

7. Semenenko O., Ostrovskiy S., Movchan A., Melnychenko A., Stolinets S., & Petrenko S. The role and place of swarms of unmanned systems in operations (combat operations) and options for their use. *Social Development and Security*. 2024. No. 14 (5). P. 75–86. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.5.7>.

8. Репіло Ю., Головченко О., Ріман О. Методика визначення пріоритетності ракетних та артилерійських підрозділів для їх оснащення безпілотними системами. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2023.

№ 47 (2). С. 55–66. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-55-66>.

9. Горбенко В., Кіреєнко В. Методика визначення важливості об'єктів протиповітряної оборони в процесі планування операцій з використанням методу факторного аналізу. *Повітряна міць України*. 2024. № 2 (7). С. 36–42. DOI: <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-2-7-36-42>.

10. Пропозиції щодо вибору комбінацій наземних об'єктів противника, що вражаються при плануванні вогневих ударів з урахуванням поточного стану даних об'єктів / С. Звиглянич та ін. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*. 2022. № 11 (1). С. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.11.2022.06>.

11. Горбенко В. М., Коршець О. А., Кувшинов О. В. Оцінювання варіантів розподілу завдань в спільній авіаційній групі пілотованої та безпілотної авіації. *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. № 4 (68). С. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.68.02>.

12. Грабчак В. І., Супрун В. М., Бистрик Ю. С. Математична модель оптимального розподілу засобів ураження. *Військово-технічний збірник*. 2014. № 1 (10). С. 16–23.

13. Заліван О. В., Заїка В. Ф., Таран І. А. Рациональний розподіл засобів виявлення та вогневого ураження між об'єктами на полі бою. *Системи озброєння і військова техніка*. 2006. № 2 (6). С. 53–55.

14. Maistrenko, O., Khoma, V., Lykholot, O. & other. Devising a procedure for justifying the need for samples of weapons and weapon target assignment when using a reconnaissance firing system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 5. No. 3 (113). P. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616>.

15. Joint Fires and Targeting Handbook. United States Joint Forces Command. 19 October 2007. 300 p.

16. Allied Joint Publication AJP-5, Edition A, Version 2, Allied Joint Doctrine for the Planning of Operations, May 2019. 141 p.

17. Планування операцій оперативного угруповання військ за стандартами НАТО : навч. посіб. / кол. авторів; за заг. ред. А. В. Голованова. Київ : НУОУ ім. І. Черняхівського, 2021. 108 с.

18. FM 3-60. Army Targeting. Headquarters, Department of the Army. Washington, DC, 11 August 2023. 158 p.

19. ATP 3-60. Targeting. Headquarters, Department of the Army. Washington, DC, 7 May 2015. 122 p.

20. Репіло Ю., Приміренко В., Дем'янюк А. Методика визначення пріоритетності об'єктів противника для прийняття їх як можливих цілей з метою вогневої підтримки з використанням матриці CARVER. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2023. № 47 (2). С. 155–166. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-155-166>.

21. Склад О. В. Удосконалена методика оцінювання вогневих можливостей військових частин та підрозділів військ протиповітряної оборони Сухопутних військ. *Повітряна міць України*. 2025. № 1 (8). С. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2025-1-8-23-29>.

22. Методика оцінювання вогневих можливостей військових формувань артилерії сухопутних військ збройних сил російської федерації в операції (бою) / О. Головченко та ін. *Collection of Scientific Papers "ΛΟΓΟΣ"* (May 9, 2025; Cambridge, UK). 2025. С. 198–210. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-09.05.2025.038>.

23. Аналіз ефективності застосування авіацією некерованих авіаційних ракет (інформаційно-аналітичні матеріали). Київ : ДНДІ авіації, 2024. 20 с.

24. Бойовий статут артилерії Сухопутних військ Збройних Сил України (бригада (полк), бригадна артилерійська група). Частина 1. Київ : НДЦ РВіА, 2020. 186 с.

25. Бойовий статут ракетних військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Ракетна бригада, реактивний артилерійський полк (дивізіон, батарея). Київ : КСВ, 2017. 171 с.

26. Настава з підготовки ракетних військ Сухопутних військ ЗС України (бригада (реактивна артилерійська бригада), дивізіон, батарея, відділення, взвод, обслуга). Київ : КСВ, 2021. 142 с.

27. Основи моделювання бойових дій військ : навч. посіб. / А. В. Атрохов та ін. ; за ред. О. Ю. Пермякова. Київ : НАОУ, 2005. 484 с.

28. Maistrenko, O., Khoma, V., Lykholot, O. & other. Devising a procedure for justifying the need for samples of weapons and weapon target assignment when using a reconnaissance firing system. *Eastern-European Journal of Enterprise*

Technologies. 2021. Vol. 5. No. 3 (113). P. 65–74. DOI:<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616>.

29. Підвищення результативності вогневої підтримки ракетними військами і артилерією в операціях (діях) за рахунок впровадження циклу таргетування у процес оперативного планування / О. Ріман та ін. *Grail of Science*. 2024. № 35. С. 114–121. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.01.2024.019>.

References

1. Semenenko O., Mytchenko S., Dobrovolskyi Yu., Remez A., Yarmolchuk M., Tverdokhlib Yu. (2024). *Evolutsiia form i sposobiv zastosuvannia uhrupovan viisk (syl): tendentsii zbroinoi borotby* [Evolution of forms and methods of using cluster weapons (syl): tendencies of armed conflict Evolution of forms and methods of using cluster weapons (syl): tendencies of armed conflict]. *Sotsialnyi rozvytok i bezpeka*, vol. 14, pp. 33–52. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.3.3> [in Ukrainian].

2. Zahorka O. M., Polishchuk S. V., Uvarova T. V., Zahorka I. O. (2024). *Peredbachennia zastosuvannia protyivnykom form voiennykh dii pid chas stratehichnoho planuvannia rozvytku zbroinykh syl* [Consideration of the use of military forms by the enemy during the strategic planning of the development of the armed forces]. *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy*, vol. 1 (80), pp. 6–12. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2024-1-80/6-12> [in Ukrainian].

3. Semenenko O., Koval V., Vodchyts O., Dobrovolskyi Yu. (2024). *Multydomenna operatsiia – suchasnyi pohliad na adaptatsiiu form i sposobiv voiennykh dii do transformatsii seredovyshcha vyklykiv ta zahroz* [Multi-domain operations – a contemporary view on the adaptation of forms and methods of military action to the transformation of the environment of threats and challenges]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Military Science"*, vol. 2 (1), pp. 17–34. DOI: <https://doi.org/10.62524/msj.2024.2.1.02> [in Ukrainian].

4. Khimchenko O. (2021). *Metodychnyi pidkhid shchodo otsinky mozhyvostei protyivnyka z urazhennia vazhlyvykh obiektiv boiovoho potentsialu zbroinykh syl i voienno ekonomichnoho potentsialu derzhavy* [Methodological approach to estimating the enemy's ability to strike important objectives of the combat potential of the armed forces and the military-economic potential of the state].

Proceedings of the interdepartmental scientific-practical conference "Uroky zbroinoi ahresii Rosii proty Ukrainy – voienno-stratehichni aspekty" (Kyiv, April 29, 2021). Kyiv : NUOU im. I. Cherniakhovskoho, pp. 116–121 [in Ukrainian].

5. Horbulin V. (2020). *Yak peremohty Rosiiu u viini maibutnoho* [How Russia won the victory in the war of the future]. Kyiv : Brait Buks [in Ukrainian].

6. Zhyvotovskiy R. M., Horobets Yu. O. (2016). *Analiz sposobiv zastosuvannya bezpilotnykh aviatsiinykh kompleksiv* [Analysis of methods for using unmanned aerial vehicles]. *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*, vol. 4 (48), pp. 16–21 [in Ukrainian].

7. Semenenko, O., Ostrovskiy, S., Movchan, A., Melnychenko, A., Stolinet, S., & Petrenko, S. (2024). The role and place of swarms of unmanned systems in operations (combat operations) and options for their use. *Social Development and Security*, no. 14 (5), pp. 75–86. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.5.7> [in English].

8. Repilo Yu., Holovchenko O., Riman O. (2023). *Metodyka vyznachennia priorytetnosti raketnykh ta artyleriyskykh pidrozdiliv dlia yikh osnashchennia bezpilotnyimi systemami* [Methodology for determining the priority of missile and artillery divisions for their equipment with unmanned systems]. *Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta oborony*, vol. 47 (2), pp. 55–66. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-55-66> [in Ukrainian].

9. Horbenko V., Kireienko V. (2024). *Metodyka vyznachennia vazhlyvosti ob'ektiv protypovitrianoi oborony v protsesi planuvannia operatsii z vykorystanniam metodu faktornoho analizu* [Methodology for determining the importance of anti-aircraft defense objectives in the process of planning operations using the factor analysis method]. *Povitriana mits Ukrainy*, vol. 2 (7), pp. 36–42. DOI: <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2024-2-7-36-42> [in Ukrainian].

10. Zvyhlianych S., Orlov S., Balabukha O., Kolomiitsev O., Openko P. (2022). *Propozytsii shchodo vyboru kombinatsii nazemnykh ob'ektiv protyvnyka, shcho vrazhaiutsia pry planuvanni vohnevnykh udariv z urakhuvanniam potochnoho stanu danykh ob'ektiv* [The proposal was to select a combination of enemy ground targets, which would be considered when planning fire strikes, taking into account the current state of these targets]. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho naukovogo-doslidnoho*

instytutu vyprobuvan i sertyfikatsii ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki, vol. 11 (1), pp. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.11.2022.06> [in Ukrainian].

11. Horbenko V. M., Korshets O. A., Kuvshynov O. V. (2021). *Otsiniuvannia variantiv rozpodilu zavdan v spilnii aviatsiinii hrupi pilotovanoi ta bezpilotnoi aviatsii* [Evaluation of the distribution options is a task in the general aviation group of piloted and unmanned aviation]. *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*, vol. 4 (68), pp. 14–20. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2021.68.02> [in Ukrainian].

12. Hrabchak V. I., Suprun V. M., Bystryk Yu. S. (2014). *Matematychna model optymalnoho rozpodilu zasobiv urazhennia* [Mathematical model of optimal distribution of attractive insults]. *Viiskovo-tekhnichnyi zbirnyk*, vol. 1 (10), pp. 16–23 [in Ukrainian].

13. Zalivan O. V., Zaika V. F., Taran I. A. (2006). *Ratsionalnyi rozpodil zasobiv vyjavlennia ta vohnevoho urazhennia mizh ob'ektamy na poli boiu* [Rational distribution of the effect of the detection of fire damage between objects on the battlefield]. *Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika*, vol. 2 (6), pp. 53–55 [in Ukrainian].

14. Maistrenko, O., Khoma, V., Lykholot, O. et al. (2021). Devising a procedure for justifying the need for samples of weapons and weapon target assignment when using a reconnaissance firing system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5, no. 3 (113), pp. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616> [in English].

15. Joint Fires and Targeting Handbook. United States Joint Forces Command. (2007, October 19) [in English].

16. Allied Joint Publication AJP-5, Edition A, Version 2, Allied Joint Doctrine for the Planning of Operations. (May 2019) [in English].

17. Holovanov A. V. (2021). *Planuvannia operatsii operatyvnoho uhrupovannia viisk za standartamy NATO* [Planning of operations of the operational group of units according to NATO standards]. Kyiv : NUOU im. Ivana Cherniakhovskoho [in Ukrainian].

18. FM 3-60. Army Targeting. Headquarters, Department of the Army. Washington, DC (2023, August 11) [in English].

19. ATP 3-60. Targeting. Headquarters, Department of the Army. Washington, DC (2015, May 7) [in English].

20. Repilo Yu., Prymirenko V., Demianiuk A. (2023). *Metodyka vyznachennia priorytetnosti obiektiv protyivnyka dlia pryiniattia yikh yak mozhlyvykh tsilei z metoiu vohnevoi pidtrymky z vykorystanniam matrytsi CARVER* [Methodology for prioritizing the opponent's objectives to achieve their possible goals using the method of fire support using the CARVER matrix]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii u sferi bezpeky ta oborony*, vol. 47 (2), pp. 155–166. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-47-2-155-166> [in Ukrainian].
21. Skliar O. V. (2025). *Udoskonalena metodyka otsiniuvannia vohnevyykh mozhlyvostei viiskovykh chastyn ta pidrozdiliv viisk protypovitrianoi oborony Sukhoputnykh viisk* [Improved methodology for estimating the potential of aircraft parts and classifying aircraft for anti-aircraft defense Land aircraft]. *Povitriana mits Ukrainy*, vol. 1 (8), pp. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.33099/2786-7714-2025-1-8-23-29> [in Ukrainian].
22. Holovchenko O., Shevtsov R., Lykholot O., Kislov M., Potapov M., Stoliaruk V. (2025). *Metodyka otsiniuvannia vohnevyykh mozhlyvostei viiskovykh formuvan artylerii sukhoputnykh viisk zbroinykh syl rosiiskoi federatsii v operatsii (boiu)* [Methodology for assessing the potential of artillery formations of ground forces of the Russian Federation in operation (combat)]. *Collection of Scientific Papers "ΛΟΓΟΣ"* (2025, May 9; Cambridge, UK), pp. 198–210. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-09.05.2025.038> [in Ukrainian].
23. DNDI aviatsii (2024). *Analiz efektyvnosti zastosuvannia aviatsiieiu nekerovanykh aviatsiinykh raket (informatsiino-analitychni materialy)* [Analysis of the effectiveness of the use of aviation unmanned aircraft missiles (information and analytical materials)]. Kyiv [in Ukrainian].
24. NDTs RViA (2020). *Boiovyi statut artylerii Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy (bryhada (polk), bryhadna artyleriiska hrupa). Chastyna I* [Combat status of artillery of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine (bryhada (regiment), bryhadna artileriiska hrupa)]. Kyiv [in Ukrainian].
25. KSV (2017). *Boiovyi statut raketnykh viisk Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy. Raketna bryhada, reaktyvnyi artyleriiskyi polk (dyvizion, batareia)* [Combat status of rocket forces of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine. Rocket brigade, reactive artillery regiment (division, battery)]. Kyiv [in Ukrainian].
26. KSV (2021). *Nastanova z pidhotovky raketnykh viisk Sukhoputnykh viisk ZS Ukrainy (bryhada (reaktyvna artyleriiska bryhada), dyvizion, batareia, viddilennia, vzvod, obsluha)* [Arrangement of the missile installations of the Land Forces of Ukraine (brigade (reactive artillery brigade), division, battery, divisions, platoon, service)]. Kyiv [in Ukrainian].
27. Permiakov Yu., Atrokhov A. (2005). *Osnovy modeliuvannia boiovykh dii viisk* [Basics of modeling combat vehicles]. Kyiv : NAOU [in Ukrainian].
28. Maistrenko, O., Khoma, V., Lykholot, O. et al. (2021). Devising a procedure for justifying the need for samples of weapons and weapon target assignment when using a reconnaissance firing system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5, no. 3 (113), pp. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241616> [in English].
29. Riman O., Holovchenko O., Shevtsov R., Ishchenko O., Lykholot O., Rodionov E. (2024). *Pidvyshchennia rezultatyvnosti vohnevoi pidtrymky raketnykh viiskamy i artyleriieiu v operatsiakh (diiakh) za rakhunok vprovadzhennia tsykhlu tarhetuvannia u protses operatyvnoho planuvannia* [Increasing the effectiveness of fire support by rocket launchers and artillery in operations (divisions) due to the introduction of the targeting cycle in the process of operational planning]. *Grail of Science*, no. 35, pp. 114–121. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.19.01.2024.019> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 08.09.2025

Прорецензовано / Revised: 23.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 25.09.2025

LYKHOLOT OLEKSANDR

*PhD, Professor of the Department of Missile Troops and Artillery,
National Defence University of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3418-9529>*

HOLOVCHENKO OLEH

*PhD, Professor of the Department of Missile Troops and Artillery,
National Defence University of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3715-7872>*

DEMIANIUK ANDRII

*PhD, Docent of the Department of Missile Troops and Artillery,
National Defence University of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0961-4431>*

METHODOLOGY FOR PLANNING A CONCENTRATED FIRE STRIKE WHEN PLANNING JOINT FIRE SUPPORT IN MODERN ARMED CONFLICTS

Modern operations of the troops, as well as operations of the last decade, indicate that the basis of joint fire support at the operational level remains the delivery of concentrated fire strikes on critical enemy objects.

Analysis of previous studies has shown that there are certain approaches to planning concentrated fire strikes, but they do not take into account the changes taking place in the modern environment of military operations. In addition, the level of training of military command personnel in determining the importance (criticality) of targets and the procedure for directly planning a concentrated fire strike remains insufficient, primarily in the absence of effective methodologies.

The purpose of the study is to improve the methodology for planning a concentrated fire strike when planning joint fire support in modern armed conflicts, the use of which would systematize the actions of officers of the joint fire support center, allow increasing its effectiveness by distributing the most effective means of reconnaissance and fire influence to enemy targets, the priority of which is determined by the improved CARVER methodology criteria.

The article improves the methodology for planning a concentrated fire strike by using the joint targeting cycle and a detailed description of tasks and the order of their execution by officers of the joint fire support center. In addition, the use of the methodology for determining the enemy's center of gravity for a certain decisive condition, the achievement of which may be the goal of delivering a concentrated fire strike, allows you to identify a group of targets that are critical vulnerabilities and/or critical needs, which will significantly increase the effectiveness of such a strike. Also, the use of improved criteria for describing the indicators of the methodology for determining the priority of targets makes it possible to select the most critical targets during the preparation and delivery of a strike. In turn, the use of the nonlinear programming method – "two functions" at the stage of assigning the appropriate means of reconnaissance and fire impact allows for the most effective use of the capabilities of the available forces and means of joint fire support, and reducing the total weight of enemy targets received in a concentrated fire strike to the one allows for an assessment of its possible effectiveness at the planning stage.

So, in general, the use of the improved methodology allows not only to increase the effectiveness of the preparation and delivery of such strikes in operations, but also to achieve compatibility with the doctrinal support of NATO member states.

Keywords: *joint fire support; concentrated fire strike; center of gravity; priority of targets; capabilities; two-function method; targeting.*



МАРЧЕНКО МАКСИМ ЮРІЙОВИЧ

кандидат юридичних наук, докторант,

Харківський національний університет внутрішніх справ

<https://orcid.org/0009-0006-0078-8346>

ПОНЯТТЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО СТАТУСУ ОПЕРАТОРІВ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

Визначено сутність та особливості правового статусу операторів протимінної діяльності в Україні. Сформульовано поняття «правовий статус оператора протимінної діяльності», а також обов'язкову умову його набуття – наявність сертифікованих фахівців, технічного обладнання, засобів зв'язку, системи управління, що підтверджує спроможність оператора здійснювати протимінну діяльність.

Установлено особливість правового статусу оператора протимінної діяльності, що полягає у здійсненні оператором суто сертифікованих процесів, що є практичними аспектами його діяльності, а не владними повноваженнями. З'ясовано, що не лише отримання сертифіката, а й укладення договору страхування відповідальності за шкоду, яку може бути завдано довіллю та/або здоров'ю і майну третіх осіб, становить обов'язкову умову здійснення оператором протимінної діяльності.

Ключові слова: правовий статус; протимінна діяльність; оператор; сертифікація; моніторинг; гуманітарне розмінування; вибухонебезпечні предмети; протимінні заходи.

Постановка проблеми. В умовах збройної агресії російської федерації проти України надзвичайно гостро актуалізувалася проблема протимінної безпеки. Сьогодні Україна є однією з найбільш замінованих країн світу, що створює істотну загрозу життю та здоров'ю цивільного населення, ускладнює соціально-економічне відновлення й повернення до мирного життя. За таких умов ефективне функціонування системи протимінної діяльності набуває ключового значення як інструмент сталого розвитку постраждалих територій.

Станом на червень 2022 р. площа потенційно забруднених вибухонебезпечними предметами територій України перевищувала 174 тис. км² – це майже 25 % загальної площі країни. До кінця 2024 р. завдяки зусиллям українських і міжнародних операторів протимінної діяльності вдалось очистити приблизно 35 тис. км² [1]. Саме оператори протимінної діяльності відіграють головну роль у практичній реалізації протимінних заходів. Однак питання правового визначення поняття «оператор протимінної діяльності», його статусу, повноважень, прав і обов'язків залишаються недостатньо врегульованими, що ускладнює координацію дій, контроль якості робіт, ліцензування,

залучення міжнародної допомоги та забезпечення безпеки персоналу.

Отже, дослідження поняття і статусу операторів протимінної діяльності є важливим в аспекті адміністративного права і формування ефективної, безпечної та прозорої системи протимінної діяльності в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематика правового статусу операторів протимінної діяльності досі не набула належного висвітлення в українській правовій науці. Науковцями це питання вивчалось лише фрагментарно, тому потребує комплексного аналізу. Серед небагатьох досліджень варта уваги праця О. М. Ботнаренка, який аналізує окремі елементи правового статусу суб'єктів протимінної діяльності, зокрема операторів, приділяючи увагу їх повноваженням [2]. На процедурних аспектах набуття, призупинення і припинення правового статусу операторів протимінної діяльності зосереджуються О. А. Бойко, П. І. Гаман та С. І. Павлов [3].

Однак зазначені дослідження поодинокі й не формують цілісної наукової бази для розуміння правової природи операторів протимінної діяльності. Це вкотре засвідчує наявність прогалини у сфері наукового вивчення

правових аспектів протимінної діяльності та актуалізує подальше теоретичне розроблення поняття й особливостей правового статусу таких суб'єктів.

Метою статті є визначення поняття правового статусу операторів протимінної діяльності в Україні, а також його особливостей.

Виклад основного матеріалу. Національні стандарти України протимінну діяльність визначають як «діяльність, спрямовану на зменшення соціального, економічного й екологічного впливу вибухонебезпечних боєприпасів» [4]. Поняття «протимінна діяльність» і перелік суб'єктів протимінної діяльності визначено Законом України «Про протимінну діяльність» від 06.12.2018 р. № 2642-VIII. Відповідно до частини 2 ст. 6 цього Закону одними із суб'єктів протимінної діяльності є оператори протимінної діяльності. Під останніми законодавець розуміє вповноважені підрозділи центральних органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, у тому числі міжнародні та іноземні, що залучаються до проведення заходів у сфері протимінної діяльності [5]. Отже, Закон «Про протимінну діяльність» – головний законодавчий акт, який визначає правовий статус оператора протимінної діяльності в Україні.

Необхідно зауважити, що згідно із законодавчим визначенням поняття «оператори протимінної діяльності» до таких відносять виключно юридичних осіб. У науковій доктрині під правовим статусом юридичної особи прийнято розуміти встановлене нормами права її становище, сукупність її прав та обов'язків. Правовий статус містить такі елементи: 1) правосуб'єктність; 2) установлені законом права та обов'язки; 3) гарантії установлених прав; 4) відповідальність суб'єкта за невиконання обов'язків [6].

У статті 28 Закону України «Про протимінну діяльність» передбачено, що оператори протимінної діяльності як виконавці заходів у сфері протимінної діяльності набувають такого статусу від моменту отримання згідно з чинним законодавством сертифіката відповідності процесів з протимінної діяльності, які здійснює оператор протимінної діяльності [5].

Сьогодні порядок отримання операторами протимінної діяльності сертифіката регламентовано Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку реалізації

експериментального проекту щодо сертифікації операторів протимінної діяльності та процесів протимінної діяльності» від 02.02.2024 р. № 123. Мета експериментального проекту – встановити єдиний підхід до сертифікації операторів і процесів протимінної діяльності шляхом запровадження на період його дії порядку видачі операторам сертифікатів відповідності процесам протимінної діяльності. Порядком передбачено, що для проведення (первинної чи повторної) сертифікації оператор подає до органу із сертифікації заяву державною мовою. У разі, якщо заявник не має права на статус оператора протимінної діяльності (ч. 3 ст. 28 Закону України «Про протимінну діяльність»), то орган із сертифікації відмовляє в розгляді заяви і повідомляє про це заявника електронною поштою або через портал «Дія» протягом двох робочих днів. Якщо ж підстав для відмови у розгляді заявки немає, то орган сертифікації розпочинає процедуру первинної сертифікації [7].

Процедура первинної сертифікації оператора протимінної діяльності здійснюється у чотири етапи: 1) організаційний – перевірка юридичних, фінансових, управлінських та якісних можливостей заявника; 2) операційний – оцінювання технічної і практичної спроможностей на підставі поданих документів; 3) оцінювання на місці – підтвердження відповідності діяльності заявника стандартним процедурам і вимогам законодавства; 4) аналіз і рішення – незалежна експертиза результатів з ухваленням рішення про сертифікацію. У разі позитивного рішення протягом трьох робочих днів укладається сертифікаційна угода, яка передбачає обов'язки сторін і вимоги щодо підтримання відповідності протягом дії сертифіката. При цьому статус оператора надається з моменту отримання сертифіката хоча б на один із заявлених процесів: нетехнічне обстеження; технічне обстеження; розмінування вручну; розмінування із використанням машин і механізмів; застосування кінологічних розрахунків мінно-розшукової служби; очищення районів ведення бойових дій; розмінування акваторій; знешкодження (знищення) мін/вибухонебезпечних залишків війни; інформування населення про ризики, пов'язані з мінами та вибухонебезпечними залишками війни. Законодавством також передбачено можливість розширення сфери сертифікації, тобто йдеться про доповнення новим окремим процесом протимінної діяльності переліку процесів протимінної діяльності, на які

оператору протимінної діяльності видано сертифікат відповідності [7].

Отже, оператор протимінної діяльності виконує заходи з розмінування, його компетенції залежать від його правового статусу, сфери діяльності та процесів, що було сертифіковано. При цьому їх проведення є не владними повноваженнями, а практичними аспектами діяльності оператора [2].

Перелік суб'єктів, що набули статусу оператора протимінної діяльності, підлягає обліку, який здійснює Національний орган з питань протимінної діяльності відповідно до Порядку, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 03.11.2021 р. № 1150. Станом на червень 2025 р. в Україні сертифіковано понад 100 операторів протимінної діяльності. Така кількість свідчить про створення в державі ринку розмінування, активне залучення міжнародних організацій і підвищення спроможності урядових операторів у сфері протимінної діяльності [1].

Згідно з національним стандартом ДСТУ 8820-3:2024 «Протимінна діяльність. Процеси управління. Частина 3. Система управління інформацією» оператори протимінної діяльності є основними суб'єктами протимінної діяльності, що здійснюють збирання та узагальнення даних. Вони збирають, перевіряють і своєчасно подають інформацію щодо виконання заходів із протимінної діяльності до Центру протимінної діяльності (ЦПМД), Центру гуманітарного розмінування (ЦГР) і зазвичай є головним джерелом таких даних. При цьому оператори протимінної діяльності здійснюють такі заходи.

1. Збирання достовірних даних та своєчасне їх надання до ЦПМД/ЦГР відповідно до визначених вимог.

2. Управління даними та інформацією, пов'язаними з роботою організації, а також забезпечення їх збереження.

Для виконання заходів з управління інформацією у сфері протимінної діяльності оператор протимінної діяльності визначає відповідальну особу, забезпечує їй доступ до необхідних ресурсів та організовує проходження професійної підготовки [8].

Необхідно зазначити, що ЦПМД розробляє Інструкцію щодо планування виконання процесів протимінної діяльності сертифікованими операторами протимінної діяльності. Така інструкція надає сертифікованому оператору протимінної діяльності керівництво щодо

процедури внутрішнього планування, організації та координації діяльності оператора протимінної діяльності, оформлення й подання заявок на початок або продовження здійснення процесів протимінної діяльності у територіальних громадах на деокупованих територіях України.

Так, після завершення сертифікації процесів протимінної діяльності та отримання сертифіката оператор протимінної діяльності надсилає офіційного листа до ЦПМД щодо готовності до виконання процесів протимінної діяльності. Другий етап передбачає вже погодження територіальних громад для здійснення процесів протимінної діяльності із секретаріатом Національного органу з питань протимінної діяльності. На цьому етапі ЦПМД детально аналізує і планує здійснення процесів з огляду на заявлені спроможності оператора протимінної діяльності та потреби територіальних громад.

Після цього оператор протимінної діяльності надсилає до ЦПМД заявку на отримання розпорядження начальника ЦПМД про організацію виконання процесів гуманітарного розмінування не пізніше ніж за 10 календарних днів до дня, з якого оператор протимінної діяльності має намір розпочати виконання відповідних процесів. Оператор також організовує взаємодію з місцевими органами влади та органами місцевого самоврядування. Відповідно до ДСТУ 8820:2023 «Протимінна діяльність. Процеси управління. Основні положення» не пізніше ніж за 10 календарних днів до дня, з якого він має намір розпочати виконання процесів протимінної діяльності на території відповідної об'єднаної територіальної громади, надсилає на адресу цієї громади та обласної військової адміністрації повідомлення про початок виконання таких процесів із метою забезпечення участі громадян на відповідних етапах їх виконання. Якщо через безпекову ситуацію оператор протимінної діяльності не може здійснювати процеси протимінної діяльності, то він письмово повідомляє ЦПМД, який здійснює перерозподіл територій і видає нове розпорядження про організацію виконання процесів гуманітарного розмінування. Зазначене розпорядження ЦПМД видає не пізніше 7 робочих днів із моменту отримання заявки і визначає в ньому персонал, задіяний у процесах, обладнання, порядок взаємодії з іншими суб'єктами протимінної діяльності, географічну інформацію щодо місця виконання процесів, терміни, а також порядок звітування. Після отримання розпорядження начальника

центру ЦПМД оператор протимінної діяльності розпочинає свою діяльність не раніше й не пізніше дати, зазначеної у розпорядженні. Водночас оператор протимінної діяльності щоденно проводить детальне планування, організацію, координацію та аналіз здійснення заходів протимінної діяльності, вдосконалення управління, орієнтованого на досягнення кінцевого результату, відповідно до сертифікованих процесів [9]. Необхідно зазначити, що крім отримання сертифіката й розпорядження начальника ЦПМД, перш ніж розпочати виконання процесів протимінної діяльності, оператор зобов'язаний укласти договір страхування відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно довіллю та/або здоров'ю і майну третіх осіб, за класом страхування 13, визначеним ст. 4 Закону України «Про страхування» від 18.11.2021 р. № 1909-IX (ст. 31 Закону України «Про протимінну діяльність») [5].

Сьогодні в Україні працює 101 оператор протимінної діяльності, із них – 93 вітчизняні компанії або структури і 8 іноземних представництв. До державних структур належать 32 оператори, серед них: аварійно-рятувальні загони ДСНС, військові частини Державної спеціальної служби транспорту та Збройних Сил України [3]. Поряд із державними органами важливу роль у сфері гуманітарного розмінування відіграють і недержавні оператори. До таких належать: 1) комерційні організації (ТОВ), які діють із метою отримання прибутку, часто залучаються до виконання державних замовлень; 2) місцеві некомерційні організації – громадські організації та благодійні фонди, що здійснюють протимінну діяльність за рахунок грантової підтримки або коштів міжнародних донорів; 3) міжнародні некомерційні організації – HALO Trust, Danish Refugee Council (DRC), Norwegian People's Aid (NPA), Mines Advisory Group (MAG) тощо, які реалізують гуманітарні проекти у сфері протимінної діяльності за кошти міжнародної підтримки [1].

Оскільки операторами протимінної діяльності можуть бути різні суб'єкти, є певні особливості здійснення ними відповідних процесів. Зокрема, неурядовим операторам протимінної діяльності забороняється виконання заходів із гуманітарного розмінування на територіях, що розміщуються у межах 20 км від лінії бойового зіткнення та/або державного кордону [3]. Однак необхідно зауважити, що

велика кількість державних і недержавних операторів протимінної діяльності ускладнює ефективне планування та управління завданнями. Так, траплялися випадки, коли недержавні оператори зупиняли роботи на ділянках, де згодом здійснювалися заходи з боку державних органів, і навпаки – оператори отримували типові завдання на розмінування після того, як цю ж саме територію було обстежено підрозділами оперативного реагування і вилучено всі вибухонебезпечні предмети. Отже, є потреба у чіткому регулюванні й узгодженні процесів розмінування [1].

Законодавством передбачено здійснення моніторингу відповідності оператора протимінної діяльності вимогам сертифікації, а також підстави для тимчасового зупинення, скасування дії сертифіката оператора протимінної діяльності. Варто зауважити, що у травні 2025 р. Кабінетом Міністрів України було внесено зміни до Постанови № 123 від 02.02.2024 р. Оновлений Порядок ведення обліку операторів протимінної діяльності передбачає нові підстави для призупинення дії сертифіката відповідності. Зокрема, якщо оператор протимінної діяльності не виконує роботи за призначенням упродовж двох років, сертифікат можуть призупинити. Запроваджено також механізм позапланового моніторингу операторів у таких випадках: подання оператором заяви до органу сертифікації (у паперовій або електронній формі через Портал Дія); надходження повідомлення про порушення, що загрожують якості робіт, безпеці персоналу, довіллю чи державі; інцидент із вибухонебезпечними предметами, що призвів до загибелі чи травмування; виявлення невідповідностей під час перевірки вимог ДСТУ 8820:2023; рішення суду, що набуло чинності [5].

Отже, процес нормативного врегулювання й удосконалювання правового статусу операторів протимінної діяльності в Україні залишається динамічним, зважаючи на необхідність його оновлення відповідно до практичних потреб і безпекових викликів у сфері протимінної діяльності.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Під правовим статусом оператора протимінної діяльності необхідно розуміти закріплені національним законодавством права, обов'язки, вимоги та юридичну відповідальність, які в сукупності визначають правове становище суб'єкта, уповноваженого на виконання протимінних заходів.

До особливостей правового статусу оператора протимінної діяльності доцільно віднести: 1) здійснення протимінної діяльності лише на підставі сертифіката; 2) наявність сертифікованих фахівців, технічного обладнання, засобів зв'язку та системи управління якістю згідно зі стандартами; 3) укладення договору страхування відповідальності за шкоду, яку може бути заподіяно довкіллю та/або здоров'ю, майну третіх осіб, перед здійсненням сертифікованих процесів; 4) ексклюзивне право на технічне обстеження територій, гуманітарне розмінування та знищення вибухонебезпечних предметів; 5) неможливість здійснення сертифікованих процесів без взаємодії з Центром протимінної діяльності, Центром гуманітарного розмінування, органами місцевої влади та органами місцевого самоврядування; 6) обов'язок дотримання принципів прозорості і звітності, що забезпечується періодичним моніторингом його діяльності; 7) можливість позбавлення правового статусу та притягнення до юридичної відповідальності у разі порушень.

Оскільки правовий статус оператора протимінної діяльності у стадії становлення, доцільно внести певні зміни до Закону України «Про протимінну діяльність» та інших нормативних актів задля забезпечення правової визначеності щодо компетенції, гарантій, відповідальності та інших елементів правового статусу державних і недержавних операторів. Зокрема, у ст. 28 зазначеного нормативного акта потрібно закріпити відмінності між державними і недержавними операторами, визначити їхні права, обов'язки та межі відповідальності, а також передбачити можливість створення змішаних груп державних і недержавних операторів для роботи на складних або небезпечних територіях із чітким розподілом повноважень.

Перспективами подальших досліджень вбачається розроблення нових пропозицій щодо вдосконалення правового статусу операторів протимінної діяльності та механізмів його практичної реалізації.

Перелік джерел посилання

1. Біла книга оновлення інституційної архітектури протимінної діяльності в Україні / С. Єнсен та ін.; Інститут глобальних змін Тоні Блера, 2025. 111 с. URL: <https://surl.li/vnnqcx> (дата звернення: 02.08.2025).

2. Ботнаренко О. М. Розмежування повноважень у сфері протимінної діяльності: суб'єкти, компетенції, проблеми практичної

реалізації. *Національні інтереси України*. 2025. № 6 (11). С. 692–703. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-6\(11\)-692-703](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-6(11)-692-703).

3. Бойко О. А., Гаман П. І., Павлов С. І. Гуманітарне розмінування в Україні: державна політика і державне управління. *Публічне управління і політика*. 2025. № 5 (9). С. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.70651/3041-2498/2025.5.13>.

4. ДСТУ 8820-1:2023. Протимінна діяльність. Процеси управління. Частина 1. Система управління якістю [Чинний від 2024–03–01]. URL: <https://surl.li/kryamq> (дата звернення: 08.08.2025).

5. Про протимінну діяльність : Закон України від 06.12.2018 р. № 2642-VIII. URL: <https://surl.li/tqcsfs> (дата звернення: 02.08.2025).

6. Парасюк В. М., Парасюк М. В. Особливості правосуб'єктності юридичної особи. *Visegrad Journal on Human Rights*. 2018. № 2. С. 139–145.

7. Про затвердження Порядку реалізації експериментального проекту щодо сертифікації операторів протимінної діяльності та процесів протимінної діяльності : Постанова Кабінету Міністрів України від 02.02.2024 р. № 123. URL: <https://surl.li/rwlvtm> (дата звернення: 02.08.2025).

8. ДСТУ 8820-3:2024. Протимінна діяльність. Процеси управління. Частина 3. Система управління інформацією [Чинний від 2024–06–01]. URL: <https://surl.li/vgcvrv> (дата звернення: 03.08.2025).

9. Інструкція щодо планування виконання процесів протимінної діяльності сертифікованими операторами протимінної діяльності від 03.02.2025 р. Центр протимінної діяльності. URL: <https://surl.li/jxnlem> (дата звернення: 02.08.2025).

References

1. Yensen S., Klark E., Merion P., Zhuromska D., Hoch D., Kalinin R. (2025). *Bila knyha onovlennia instytutsiinoi arkhitektury protymynnoi diialnosti v Ukraini* [White Paper on the Renewal of the Institutional Architecture of Mine Action in Ukraine]. Instytut hlobalnykh zmin Toni Blera. Retrieved from: <https://surl.li/vnnqcx> (accessed 2 August 2025) [in Ukrainian].

2. Botnarenko O. M. (2025). *Rozmezhuвання povnovazhen u sferi protymynnoi diialnosti: subiekty, kompetentsii, problemy praktychnoi realizatsii* [Distribution of powers in the field of mine action: actors, competences, and problems of practical implementation]. *Natsionalni interesy*

Ukrainy, no. 6 (11), pp. 692–703. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-6\(11\)-692-703](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-6(11)-692-703) [in Ukrainian].

3. Boiko O. A., Haman P. I., Pavlov S. I. (2025). *Humanitarne rozminuvannia v Ukraini: derzhavna polityka i derzhavne upravlinnia* [Humanitarian demining in Ukraine: state policy and public administration]. *Publichne upravlinnia i polityka*, no. 5 (9), pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.70651/3041-2498/2025.5.13> [in Ukrainian].

4. DSTU 8820-1:2023. *Protyminna diialnist. Protsesy upravlinnia. Chastyna 1. Systema upravlinnia yakistiu* [State Standard 8820-1:2023. Mine action. Management processes. Part 1. Quality management system]. (2024, March 1). Retrieved from: <https://surl.li/kryamq> (accessed 8 August 2025) [in Ukrainian].

5. *Zakon Ukrainy Pro protyminnu diialnist № 2642-VIII* [Law of Ukraine about the Mine Action activity no. 2642-VIII]. (2018, December 6). Retrieved from: <https://surl.li/tqcsfs> (accessed 2 August 2025) [in Ukrainian].

6. Parasiuk V. M., Parasiuk M. V. (2018). *Osoblyvosti pravosubiektnosti yurydychnoi osoby* [Features of the legal personality of a legal entity]. *Visegrad Journal on Human Rights*, no. 2, pp. 139–145 [in Ukrainian].

7. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy "Pro zatverdzhennia Poriadku realizatsii eksperymentalnoho proiektu shchodo sertyfikatsii operatoriv protymynnoi diialnosti ta protsesiv protymynnoi diialnosti" № 123* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On the approval of the Procedure for the implementation of a pilot project on the certification of mine action operators and processes" activity no. 123]. (2024, February 2). Retrieved from: <https://surl.li/rwlvtm> (accessed 2 August 2025) [in Ukrainian].

8. DSTU 8820-3:2024. *Protyminna diialnist. Protsesy upravlinnia. Chastyna 3. Systema upravlinnia informatsiieiu* [State Standard 8820-3:2024. Mine Action. Management Processes. Part 3. Information Management System]. (2024, June 1). Retrieved from: <https://surl.li/vgcvrv> (accessed 3 August 2025) [in Ukrainian].

9. *Tsentr protymynnoi diialnosti (2025). Instruksiiia shchodo planuvannia vykonannia protsesiv protymynnoi diialnosti sertyfikovanyamy operatoramy protymynnoi diialnosti* [Instruction on Planning the Implementation of Mine Action Processes by Certified Mine Action Operators]. (2025, February 3). Retrieved from: <https://surl.li/jxnlem> (accessed 2 August 2025) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 05.08.2025

Прорецензовано / Revised: 25.08.2025

Схвалено до друку / Accepted: 29.08.2025

MARCHENKO MAKSYM

Candidate of Juridical Sciences,

Doctoral Student,

Kharkiv National University of Internal Affairs

<https://orcid.org/0009-0006-0078-8346>

CONCEPT AND FEATURES OF THE LEGAL STATUS OF MINE ACTION OPERATORS IN UKRAINE

The article is devoted to defining the concept and key features of the legal status of mine action operators in the context of current Ukrainian legislation. It clarifies the legislative understanding of the term "mine action operators" and offers an original definition of the "legal status of a mine action operator". It is established that only legal entities – whether public or private – may act as mine action operators, acquiring such legal status from the moment they receive, in accordance with the law, a certificate of conformity for the mine action processes they carry out. The article notes that legislation provides for both initial and repeated certification of mine action operators.

One of the mandatory conditions for acquiring the status of a mine action operator is the presence of certified specialists, technical equipment, communication tools, and a management system, confirming the

operator's capability to perform mine action activities. A distinctive feature of the legal status of a mine action operator is the execution of certified processes, which are practical operations rather than authoritative powers. The law also provides for the possibility of extending certification.

The article emphasizes that a key difference between the legal status of state and non-state operators lies in the prohibition for non-state actors to carry out humanitarian demining in areas located within 20 km of the line of contact or the state border. It also highlights that mine action operators may not conduct certified processes without cooperation with the Mine Action Center, the Humanitarian Demining Center, local authorities, and local self-government bodies.

Additionally, it has been established that not only obtaining a certificate, but also concluding a liability insurance contract for potential damage to the environment and/or the health and property of third parties is a mandatory requirement for a mine action operator to carry out its activities. The article concludes that the legal status of mine action operators in Ukraine is still in the process of formation, as evidenced by numerous amendments to the current legislation. In order to ensure legal certainty, it is proposed to amend Article 28 of the Law of Ukraine "On Mine Action", clearly establishing the differences between state and non-state operators, their rights, obligations and limits of responsibility, as well as providing for the possibility of creating mixed groups for work in difficult areas.

Keywords: *legal status; mine action; operator; certification; monitoring; humanitarian demining; explosive objects; mine action measures.*



ПОЛЯКОВ ВАДИМ ЮРІЙОВИЧ
начальник центру післядипломної освіти,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-8434-2336>



ЛЕГЕНЧУК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ
старший викладач кафедри розвідки,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0009-0008-3993-7104>

ОБОРОННИЙ БІЙ У СУЧАСНИХ УМОВАХ: УРОКИ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ

Проаналізовано зміни в організації та веденні оборонного бою з початком агресії російської федерації у 2014 р., а також після повномасштабного вторгнення у 2022 р. й дотепер. Розглянуто трансформацію способів ведення оборонного бою, застосування новітніх технологій та інженерного забезпечення від позиційної оборони періоду Антитерористичної операції (Операції об'єднаних сил) до сучасної високотехнологічної й маневреної оборони.

Особливу увагу приділено взаємній ситуаційній обізнаності на полі бою, що спричинило масове застосування БПЛА, зокрема FPV-дронів, уможливлючи здійснення високоточного ураження на рівні малих підрозділів, а також дедалі більший ролі радіоелектронної боротьби. Досліджено зміни у тактиці дій механізованих підрозділів і впровадження в силах оборони України децентралізованої моделі управління (Mission Command).

Здійснено порівняльний аналіз етапів війни, викладено висновки щодо ключових змін, а також прогноз подальшого розвитку оборонного бою.

***Ключові слова:** сили оборони України; оборонний бій; наступальний бій; тактика; опорний пункт; противник; ситуаційна обізнаність; безпілотні літальні апарати.*

Постановка проблеми. Досвід російсько-української війни, яка стала найбільшим збройним конфліктом у Європі з часів Другої світової війни, довів, що погляди на ведення бойових дій на суші, у повітрі й на морі повністю або частково не відповідають сучасності.

Технічний прогрес і стрімкий розвиток технологій швидко й докорінно змінює характер ведення бою, як наступального, так і оборонного. Тож командирам і особовому складу підрозділів сил оборони України доводиться миттєво адаптуватися самим і змінювати тактику його ведення.

Оборонний бій як один із видів бою зазнав фундаментальних змін. Обидві сторони

конфлікту продемонстрували, що класичні підходи, спрямовані на стримування масованих механізованих проривів за допомогою позиційної та глибоко ешелонованої оборони, в умовах значного технологічного стрибка недостатньо ефективні.

Отже, виникає потреба у проведенні аналізу цих змін, виокремленні чинників, які зумовили ці зміни, аби спрогнозувати ймовірний подальший розвиток оборонного бою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тема російсько-української війни і трансформації сучасного воєнного мистецтва активно досліджується як українськими, так і закордонними аналітичними центрами, військовими експертами й науковцями. Так, у

праці [1] проведено аналіз застосування військ (сил), бойового досвіду початкового етапу широкомасштабного вторгнення росії та надано відповідні рекомендації щодо його впровадження у діяльність органів військового управління, військових частин (підрозділів) Збройних Сил України. Однак наведене дослідження охоплює лютий – березень 2022 р., що є лише одним із етапів російсько-української війни.

Значний внесок в аналіз тактичних змін на театрі воєнних дій робить британський Королівський інститут об'єднаних сил (RUSI). У звітах, зокрема у працях [2, 3], розглядаються процеси адаптації, зміни в застосуванні артилерії, бронетехніки, засобів РЕБ та сил підтримки обома сторонами конфлікту, а також питання авіаційної підтримки і протиповітряної оборони. Проте особливостей тактики ведення загальновійськового бою та її зміни в ході війни автори торкаються лише побіжно.

Американський Інститут вивчення війни (ISW) у своїх щоденних «Оцінках російської наступальної кампанії» [4] надає аналіз дій сторін і змін на лінії зіткнення, однак здійснює це на оперативному і стратегічному рівнях, а також розглядає воєнно-політичні особливості російсько-українського протистояння, що виходить за межі цього дослідження.

Технологічний аспект російсько-української війни, зокрема активний розвиток безпілотних систем, висвітлено у низці публікацій на профільних українських і закордонних ресурсах. Публікації [5, 6] розкривають зміни у тактиці ведення бойових дій з появою безпілотних систем. У дописі [7] автор аналізує економічний і тактичний вплив FPV-технологій на хід бойових дій. Зазначені напрацювання відображено у цьому дослідженні.

Зміна філософії управління і впровадження у силах оборони України принципів децентралізації (Mission Command) досліджується у працях [8, 9], що дало змогу розглянути еволюцію оборонного бою крізь призму розвитку системи управління.

Питання забезпечення ситуаційної обізнаності на полі бою розглядалися у публікаціях [11, 12, 13] як важливий складник системи управління у силах оборони України, що відігравав значну роль в еволюції українського воєнного мистецтва і тактики зокрема.

Незважаючи на велику кількість публікацій, деякі з них мають загальний оглядовий характер. Інші дослідження фокусуються на окремих особливостях сучасного загальновійськового бою,

наприклад, на застосуванні безпілотних систем чи питанні децентралізації військового управління, або досліджують певний етап війни. Окремі праці розглядають російсько-українську війну на стратегічному чи оперативному рівні й не можуть бути повною мірою використані в цьому дослідженні.

Отже, наразі бракує дослідження, яке б синтезувало еволюцію оборонного бою в усій сукупності її складників – технологічного, інженерного, тактичного та управлінського. Саме це й зумовлює актуальність статті.

Мета статті – проаналізувати розвиток форм і способів ведення оборонного бою з досвіду російсько-української війни у період 2014–2025 рр. для виявлення ключових тенденцій, проблем і перспектив, що дасть змогу здійснити прогнозування подальшого розвитку оборонного бою.

Виклад основного матеріалу.

Антитерористична операція (АТО), а згодом Операція об'єднаних сил (ООС) 2014–2022 рр. сформували унікальний бойовий досвід для сил оборони України. Цей етап став основою, завдяки якій у подальшому відбувалася трансформація оборонного бою. Аналіз зазначеного періоду є ключовим для розуміння як сильних сторін, так і певних обмежень, з якими Збройні Сили України та інші військові формування увійшли у нову фазу війни.

Після активних бойових дій у 2014–2015 рр. фронт стабілізувався. Цей період характеризувався відносно статичною лінією зіткнення, де основні зусилля сторін було зосереджено на утриманні займаних позицій, а не на проведенні глибоких наступальних операцій (бойових дій).

Бойова активність переважно зводилася до епізодичних бойових зіткнень, локальних боїв за окремі бойові позиції, опорні пункти чи ключові ділянки місцевості (об'єкти), а також артилерійських дуелей і застосування снайперських і диверсійно-розвідувальних груп. Сили оборони України, дотримуючись політичних обмежень і намагаючись мінімізувати втрати серед цивільного населення й руйнування інфраструктури, свідомо уникали широкомасштабних наступальних дій.

Такий характер конфлікту мав глибокий вплив на тактику дій і психологію військ. З одного боку, він давав змогу накопичити значний досвід у веденні оборонного бою в умовах постійного вогневого контакту, вдосконалити навички маскування, інженерного обладнання позицій та протидії диверсійним загрозам. З іншого боку, вісім років позиційної

оборони неминуче призвели до формування певної «тактичної короткозорості». Командири підрозділів звикли мислити категоріями утримання конкретної бойової позиції чи опорного пункту взводу. Це сформувало стійку психологічну і доктринальну залежність від фізичної лінії бойового зіткнення. Як наслідок, коли 24 лютого 2022 р. фронт раптово став динамічним і набув великої протяжності, така інерція мислення, налаштованого на позиційну, а не маневрену оборону, стала одним із викликів, що ускладнив реагування на швидкі просування російських військ, особливо на південному напрямку.

В умовах позиційної війни основою оборони став опорний пункт взводу. Відповідно до вимог Бойового статуту механізованих і танкових військ, частини III (взвод, відділення, екіпаж) опорний пункт взводу займає ділянку місцевості по фронту до 400 м і в глибину до 300 м [10]. Він складається з бойових позицій для трьох механізованих відділень і приданих підрозділів (за наявності), вогневих позицій для бойових машин піхоти або бронетранспортерів та інших приданих вогневих засобів, а також командно-спостережного пункту командира взводу.

Бойові позиції відділень, як правило, мають розташовуватися в одну або дві лінії. Інженерне обладнання опорного пункту взводу спрямовувалося насамперед на захист особового складу від вогню стрілецької зброї та ураження уламками артилерійських снарядів і мін, із траншеями й ходами сполучення. Для особового складу обладнувалися перекриті щілини та бліндажі, а для бойової техніки – окопи.

Система вогню має будуватися за класичним принципом: смуги вогню підрозділів перекриваються, створюючи суцільну зону ураження перед переднім краєм оборони. Однак загальна концепція оборони залишалася лінійною. Глибина оборони була мінімальною, а головна увага приділялась утриманню першої лінії траншей. Така модель, ефективна для конфлікту низької інтенсивності, виявилася недостатньо стійкою до масованих артилерійських обстрілів, ударів авіації та штурмових дій великими силами. Це стало очевидним після початку повномасштабного вторгнення.

Артилерія у період Антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил виконувала головним чином завдання з контрбатареїної боротьби, ураження цілей на передньому краї і в найближчій тактичній глибині противника. До

зміни у її застосуванні спонукало використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Саме на цьому етапі сили оборони України почали активно використовувати БПЛА для розвідки й коригування артилерійського вогню. Досвід застосування БПЛА систематизувався і впроваджувався у програми підготовки артилерійських підрозділів. Використання дронів дало змогу значно скоротити час на підготовку даних для стрільби, підвищити точність вогню та зменшити витрату боєприпасів. У цей період фактично було закладено підґрунтя для створення інтегрованих «розвідувально-ударних комплексів», які повноцінно розкрили свій потенціал уже після 24 лютого 2022 р.

Варто зауважити, що у період АТО (ООС) БПЛА застосовувалися переважно для розвідки й коригування вогню, а не як вогневий засіб. Їхня кількість була обмеженою, а можливості – значно менші за сучасні. Проте за цей час сили оборони України змогли накопичити досвід, підготувати значну кількість операторів і відпрацювати нові прийоми та способи дій, які стали основою для стримування противника на початку повномасштабного вторгнення. Децентралізоване надходження й опанування технологій у 2014–2021 рр. зумовили впровадження децентралізованого командування і тактичних інновацій, що характеризує сили оборони України на сучасному етапі.

Повномасштабне вторгнення російської федерації стало каталізатором безпрецедентної технологічної трансформації поля бою. Швидкість, з якою нові технології впроваджувались, адаптувалися й масштабувалися, кардинально змінила саму природу оборонного бою, зробивши багато класичних підходів застарілими.

Найбільш фундаментальною зміною, що внесла російсько-українська війна, стала ситуаційна обізнаність командирів, як наших сил, так і противника. Вона являє собою здатність оперативно сприймати, розуміти і прогнозувати події на полі бою, що критично впливає на успішність виконання бойового завдання. Масова доступність і широке застосування обома сторонами відносно дешевих розвідувальних БПЛА, таких як квадрокоптери комерційного зразка (наприклад, DJI Mavic, Autel) і малих БПЛА літакового типу, призвели до того, що в тактичній глибині практично не залишилося «сліпих зон».

Будь-яке скупчення військ, висування колони бойової техніки чи розгортання артилерійської батареї протягом лічених хвилин із високою ймовірністю виявляється розвідувальним, а почасти й ударним БПЛА противника. Досвід показує, що час із моменту виявлення цілі й до її вогневого ураження скоротився до періоду від кількох до десяти хвилин залежно від рівня підпорядкованості та виду вогневих засобів. Це робить майже неможливими для реалізації класичні прийоми, що базуються на прихованому зосередженні сил для наступу. Концепція «туману війни», описана ще К. фон Клаузевіцем, яка століттями ґрунтувалася на невизначеності бойової обстановки, на тактичному рівні значною мірою знівельована.

Поява ситуаційної обізнаності командира мала неабиякий вплив на підготовку та ведення оборонного бою. По-перше, військові частини (підрозділи) в обороні отримали значну перевагу, оскільки у змозі бачити наміри й підготовку противника до наступальних дій задалегідь і завдавати ураження ще на етапі висування й розгортання у бойові порядки. По-друге, зникло поняття безпечного тилу в тактичній глибині обох сторін. Будь-яка ділянка місцевості в межах 10–15 км (і постійно збільшується) від лінії зіткнення перебуває під постійним наглядом. Такий чинник значно ускладнює логістику, ротацію, евакуацію поранених та відновлення боєздатності підрозділів. По-третє, обидві сторони змушені кардинально змінювати тактику й переходити від дій у складі підрозділів до використання малих, максимально розосереджених, і мобільних груп, здатних швидко перемішуватися й маскуватися.

Однак важливо розуміти, що ситуаційна обізнаність не є абсолютною чи статичною. Активність засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ), погодні умови, час доби та рельєф місцевості створюють мозаїку зон, які проглядаються і не проглядаються, а їхні межі постійно змінюються. Тож сучасний загальновійськовий бій перетворився на «війну за видимість», де успіх залежить не лише від здатності уразити ціль, але й від уміння створити локальну «зону прозорості» для своїх сил, одночасно занурюючи противника у штучно створений «туман війни».

Якщо розвідувальні БПЛА забезпечили командирам ситуаційну обізнаність, то ударні FPV-дрони (First-Person View) зробили поле бою

надзвичайно летальним. Невеликі, швидкі й маневрені апарати, розроблені для гонок і хобі, були швидко адаптовані для військових потреб. Оснащені бойовою частиною, вони перетворилися на масову, дешеву й надзвичайно ефективну керовану зброю.

Вартість одного FPV-дрона незрівнянно менша за вартість протитанкової ракети чи артилерійського снаряда. Це забезпечило підрозділам рівня батальйон, рота й навіть взвод здатність завдавати високоточних ударів по бронетехніці, фортифікаційних спорудах і живій силі противника на відстані десятків кілометрів.

Така революція кардинально змінила економіку війни. Вартість ураження важливих цілей (танк чи САУ) впала в тисячі разів. Обидві сторони змушені терміново переглядати роль і конструкцію бойових машин, оснащуючи її додатковим захистом (антидроновим захистом, комплексами РЕБ), який, однак, не завжди є ефективним. Окрім класичних засобів повітряного нападу для підрозділів в обороні виникла додаткова загроза з повітря, що потребує нових підходів до маскуванню та фортифікаційного обладнання позицій.

Водночас така технологічна еволюція зумовлює поступове зменшення кількості особового складу на передньому краю. Оскільки ситуаційна обізнаність і летальність поля бою роблять перебування людини на відкритій місцевості чи у великих скупченнях практично фатальним, це стимулює розвиток безпілотних наземних платформ для логістики, облаштування мінно-вибухових інженерних загороджень, вогневої підтримки та медичної евакуації.

Паралельно з розвитком безпілотних систем відбувалася й еволюція засобів протидії. Радіоелектронна боротьба з виду бойового забезпечення перетворилася на один із ключових елементів сучасного загальновійськового бою. Ефективність будь-якого дрона, що керується по радіоканалу, безпосередньо залежить від його здатності подолати засоби РЕБ противника.

Російські збройні сили, маючи значні напрацювання у цій сфері ще з радянських часів, змогли розгорнути на фронті щільну мережу систем РЕБ [14]. Обидві сторони постійно працюють над підвищенням стійкості безпілотних систем до засобів РЕБ. Ідеться про використання передавачів зі швидкою зміною частот, більш потужних антен, а також розроблення дронів, які менш залежні від радіоканалу та супутникової навігації. Отже,

наявність ефективного «купола», що створюють засоби РЕБ над бойовими позиціями, може повністю дезорієнтувати противника, позбавивши його переваг як у повітряній розвідці, так і в застосуванні ударних дронів. Це створює можливості для проведення власних наступальних дій, маневру чи ротації підрозділів.

Наступним етапом розвитку безпілотних систем стало використання оптоволоконних кабелів для передачі сигналу керування, що робить дрон невразливим до радіоперешкод, а також упровадження елементів штучного інтелекту для автономної навігації за візуальними орієнтирами (machine vision) та автоматичного захоплення цілі. Протидія таким викликам потребує нових підходів і рішень.

Під впливом нових загроз, насамперед дронів і високоточних боєприпасів, змінилася й сама структура бойових позицій. Головним принципом стало уникнення концентрації та максимальне розосередження.

Замість великих, розрахованих на ціле відділення бліндажів, які є привабливою й легкою ціллю для точного влучання FPV-дрона чи артилерійського снаряда, піхотні підрозділи дедалі частіше використовують індивідуальні або розраховані на 2–3 особи укриття, так звані «лисячі нори» або просто «нори». Вони значно менш помітні, а їх ураження не призводить до великих одномоментних втрат.

Траншеї та ходи сполучення стали глибшими, що забезпечує кращий захист від уламків і дає змогу безпечніше пересуватись у повний зріст, зокрема під час евакуації поранених. Обов'язковим елементом стали не лише укриття для бойової техніки, але й ретельне маскування позицій. Широко використовуються табельні маскувальні засоби, а також спеціальні антидронові сітки, які фізично перешкоджають влучанню FPV-дронів у техніку чи вхід в укриття, а з недавнього часу такими сітками обладнуються й логістичні шляхи (дороги).

Крім того, значно зросла роль хибних бойових і вогневих позицій. Обладнання макетів техніки, імітація траншей та вогневих позицій уможливило введення противника в оману, змушуючи його витратити боєприпаси на неіснуючі цілі й викривати власні вогневі засоби. Так інженерне обладнання оборони еволюціонувало від простого створення фізичного захисту до активного формування у свідомості противника хибного уявлення про поле бою.

Технологічні та інженерні зміни на полі бою неминуче зумовили глибоку трансформацію філософії управління військами. Жорсткі, ієрархічні моделі командування і тактика, розрахована на дії великими підрозділами, виявилися неефективними. Натомість актуалізувалися гнучкість, ініціатива на місцях і здатність малих груп діяти автономно у межах єдиного задуму.

Однією з ключових відмінностей між силами оборони України і збройними силами російської федерації є підхід до управління. Сили оборони України ще з 2014 р. розпочали впровадження філософії децентралізованого командування, відомої в НАТО як Mission Command. Сутність цього підходу полягає в тому, що старший командир визначає загальний намір (мету) бою (операції) і виділяє необхідні ресурси, водночас надаючи підлеглим командирам максимальну свободу у виборі способів досягнення цієї мети [8, 9].

Така модель, що ґрунтується на довірі, високому рівні підготовки та особистій ініціативі молодших офіцерів і сержантів, різко контрастує з традиційною для російської армії жорсткою, централізованою вертикаллю управління. У російській системі будь-яке рішення має узгоджуватися старшим командиром, а ініціатива на місцях не заохочується і часто карається.

На сучасному «прозорому» й надзвичайно динамічному полі бою, де обстановка може змінюватися щохвилини, централізоване мікроуправління стає фізично неможливим і контрпродуктивним. Часу на доповідь у вищий штаб та отримання наказу просто немає. Здатність командира відділення, взводу чи роти самостійно оцінити ситуацію, прийняти адекватне рішення і взяти на себе відповідальність стає вирішальним чинником не лише виконання завдання, а й виживання підрозділу. Досвід, отриманий в АТО (ООС), коли українські командири часто діяли в умовах нестабільного зв'язку й нечітких наказів, став основою такого підходу. Тож децентралізація командування – не просто запозичена доктрина, а вимушена необхідність, яка перетворилася на ключову асиметричну перевагу.

Вплив зазначених вище чинників позначився на перебігу бойових дій і війни загалом, значних змін зазнала й тактика. Надзвичайна летальність сучасного поля бою, зумовлена масовим застосуванням артилерії та дронів, практично унеможливила класичну тактику оборонного

бою, засновану на утриманні суцільного переднього краю силами великих підрозділів. Будь-яке скупчення особового складу негайно виявляється і стає ціллю для вогневого ураження.

Це докорінно змінило тактику піхотних підрозділів. По-перше, основною бойовою одиницею на полі бою стала мала піхотна група, менш помітна, більш мобільна та гнучка. По-друге, змінився сам характер бою. Через щільні інженерні загородження та постійне спостереження з повітря просування можливе лише по вузьких, заздалегідь визначених «каналах»: лісосмугах, руїнах будівель, складках місцевості тощо. Бій перетворився на послідовність бойових зіткнень малих груп за контроль над окремими укриттями, що нагадує бої у міській забудові.

Відбувся концептуальний перехід від оборони лінії до оборони зони відповідальності. Завданням підрозділу тепер є не стільки фізичне утримання певних бойових позицій, опорних пунктів чи районів оборони, скільки встановлення вогневого контролю над певною ділянкою місцевості. Оборона будується як мережа розосереджених, добре замаскованих і пов'язаних між собою вогневих позицій та укриттів. У разі виявлення противника, що

намагається просунути, по ньому завдається вогневе ураження та відкривається перехресний вогонь із кількох позицій. Після цього групи можуть швидко змінити позиції, аби уникнути вогню у відповідь. Така тактика вимагає від кожного бійця високого рівня індивідуальної підготовки, бездоганних навичок маскуванню, орієнтування на місцевості та вміння діяти у складі невеликої бойової групи.

Загалом результати вивчення характеру змін у веденні оборонного бою протягом російсько-української війни подано у табл. 1.

Наведені зміни у підготовці й веденні оборонного бою, зокрема, були зумовлені і зміною тактики дій противника.

Після початкового етапу повномасштабного вторгнення збройні сили російської федерації, усвідомивши неефективність концепції батальйонно-тактичних груп (БТГр), також продемонстрували здатність до адаптації, хоча й реактивної. Неспроможність БТГр виконувати поставлені завдання у сучасних умовах змусила російське командування перейти до функціонального розподілу сил і тактики використання штурмових загонів. Типовим прикладом є штурмові загоны «Storm-Z», укомплектовані переважно засудженими. Вони використовуються для найнебезпечніших наступальних дій.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика елементів оборонного бою за етапами війни

Елемент	Період АТО/ООС (2014–2022)	Початковий етап вторгнення (2022)	Позиційний етап (2023–2025)
Основна тактична одиниця	Взвод в опорному пункті	Батальйон/рота у маневреній обороні	Мала піхотна група
Характер оборони	Статична, позиційна оборона позицій	Маневрена оборона, бої у міській забудові	Глибоко ешелонована, зонна оборона
Розвідка	Візуальне спостереження, обмежене використання БПЛА для коригування вогневого ураження	Агентурна розвідка, БПЛА типу Bayraktar TB2, розвідувальні дані партнерів, початок застосування малих БПЛА коптерного типу	Широке застосування малих БПЛА на рівні відділення, взводу, роти
Фортифікаційне обладнання	Окопи, траншеї, бліндажі, локальні опорні пункти взводу	Непідготовлені або поспішно створені бойові позиції, використання природних і штучних перешкод	Глибоко ешелоновані лінії оборони, щільні інженерні загородження, «нори»
Вогневе ураження	Артилерійські дуелі, міномети, стрілецька зброя	Масоване застосування артилерії, ПТРК, удари Bayraktar TB2	Інтеграція «БПЛА–артилерія», FPV-дрони як високоточна зброя, касетні боєприпаси
Управління	Централізоване з елементами ініціативи на місцях	Кризове управління, прискорений перехід до децентралізації	Широке впровадження децентралізованого управління (Mission Command)

Підготовлені підрозділи, як-от повітряно-десантні війська й морська піхота, застосовуються для розвитку успіху на ключових напрямках.

Основною наступальною тактикою російських військ стали так звані «м'ясні штурми» – хвилі атак, які проводяться з мінімальною підтримкою бронетехніки. Головна мета цих атак полягає не стільки у захопленні території, скільки у виявленні системи вогню українських підрозділів, змушенні їх витратити боєкомплект і виснажити фізично й морально. Після того, як українські позиції виявлено і придушено артилерією та ударами авіації, у бій вступають більш підготовлені штурмові групи.

У подальшому основним способом дій противника у наступальному бою стало застосування легкої автомобільної техніки, мотоциклів, квадроциклів і навіть електросамокатів для швидкого переміщення штурмових груп якомога ближче до переднього краю підрозділів сил оборони України. Це зумовило активізацію застосування вибухових і невибухових інженерних загороджень на напрямках висунування противника. На сьогодні головною тактикою наступальних дій противника є безперервне застосування малих піхотних груп у складі 2–3 осіб із завданням перетнути передній край наших сил, накопичитися й закріпитись у глибині бойових порядків. Водночас російське командування активно застосовує ударні БПЛА для перерізання логістичних шляхів підрозділам сил оборони України. Слід зазначити про ефективність такої тактики противника, вона уможливила просування підрозділів, хоча й ціною значних втрат.

В обороні російські війська роблять ставку на потужне інженерне обладнання позицій і перевагу в артилерії та авіації. Їхня тактика оборонного бою є жорсткою, статичною й розрахована на ураження сил противника у заздалегідь підготовлених «вогневих мішках».

Висновки й перспективи подальших досліджень. Досвід російсько-української війни, особливо її повномасштабної фази, зумовив значні зміни в теорії і практиці оборонного бою. Аналіз цієї еволюції дає змогу зробити низку узагальнюючих висновків.

Оборонний бій від статичного, лінійного утримання позицій еволюціонував до динамічного, зонного контролю над місцевістю. Якщо раніше в основу оборони покладалася концентрація живої сили й вогневих засобів у підготовлених опорних пунктах, то сьогодні ключовим чинником успіху є інформаційна перевага, швидкість реакції та здатність до розосереджених дій. Тепер вирішальну роль відіграє не кількість сил і засобів, а швидкість циклу «виявлення-ідентифікація-ураження». Технології, зокрема безпілотні системи та

засоби радіоелектронної боротьби, перетворилися з допоміжних засобів на системоутворюючі елементи оборони, що визначають саму її архітектуру. Забезпечення ситуаційної обізнаності і поле бою, яке стало надзвичайно летальним, нівелювали цінність масованих ударів військами за підтримки бойової техніки і вивело на перший план тактику малих піхотних груп і дешеві, але масові високоточні засоби ураження.

Подальша еволюція оборонного бою, ймовірно, рухатиметься в напрямі ще більшої роботизації та автономізації поля бою. Боротьба за домінування в електромагнітному спектрі лише посилюватиметься. Можна очікувати масової появи «роїв дронів», керованих штучним інтелектом, здатних до колективних, скоординованих дій без прямого втручання оператора. Паралельно розвиватимуться й наземні роботизовані комплекси, які візьмуть на себе найнебезпечніші функції: штурмові дії, пророблення проходів в інженерних загородженнях, логістику та медичну евакуацію з переднього краю. Вирішальне значення у бойових діях матиме розвиток систем ситуаційної обізнаності, стійкості каналів зв'язку та здатності обробляти величезні масиви розвідувальних даних у режимі реального часу. Перевагу матиме та сторона, яка зможе швидше імплементувати передові технологічні рішення та ефективніше інтегрувати їх у своє воєнне мистецтво й організаційну структуру.

Перспективою подальших досліджень у цій сфері є вивчення розвитку та зміни тактики наступального бою. Аналогічно до цього дослідження слід проаналізувати, як змінилися форми і способи ведення наступу в умовах ситуаційної обізнаності й масового застосування ударних БПЛА різних типів, а також наземних роботизованих платформ.

Перелік джерел посилання

1. ТКП 7-000(162)01.01. Збірник матеріалів вивчення бойового досвіду російсько-української війни 2022 року : тактична публікація Головного управління доктрин та підготовки Генерального штабу спільно з зацікавленими структурними підрозділами науково-дослідних установ Збройних Сил України. Київ : Генеральний штаб Збройних Сил України, 2022.

2. Watling, J., Reynolds, N. Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. Royal United Services Institute, Special Report. 19 May 2023. URL: <https://h7.cl/1jJYT> (accessed: 23.08.2025).

3. Watling, J., Reynolds, N. Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War. Royal United Services Institute,

2025. URL: <https://surl.li/mvozwz> (accessed: 23 August 2025).

4. Russian Offensive Campaign Assessment. Institute for the Study of War. 2025. URL: <https://surl.li/sbjtvt> (accessed: 23 August 2025).

5. Як БПЛА докорінно змінили сутність піхотного бою. *Мілітарний*. 2025. URL: <https://surl.li/lrnhlu> (дата звернення: 29.08.2025).

6. Дрони всюди. Як технологічна революція на полі бою в Україні змінює сучасну війну (WP). *Texty.org.ua*. 2023. URL: <https://surl.li/euytmd> (дата звернення: 26.08.2025).

7. Революція FPV-дронів в Україні: як вони змінили хід війни. *Kyiv Post*. 2025. URL: <https://www.kyivpost.com/uk/post/47569> (дата звернення: 26.08.2025).

8. Корендович В. С., Чірікалов О. С. Проблема децентралізації управління військами (силами) в гібридній війні. *Наука і оборона*. 2020. № 3. С. 32–40.

9. Як децентралізований підхід допомагає СОУ у війні з авторитарною росією – The Economist. *Texty.org.ua*. 2022. URL: <https://h7.cl/1jJXM> (дата звернення: 29.08.2025).

10. Бойовий статут механізованих та танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина III. Взвод, відділення, екіпаж танка : затв. наказом командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 25.05.2016 № 238. Київ : Алерта, 2022.

11. Луцевят О. І., Волошин І. І., Ярошенко Я. В., Роговець О. В. Фактори, що впливають на ефективність системи ситуаційної обізнаності з урахуванням інформації від безпілотних авіаційних комплексів в операції угруповання об'єднаних сил. *Повітряна міць України*. 2024. № 2 (7). С. 24–30. URL: <https://h7.cl/1jK27> (дата звернення: 30.08.2025).

12. Україна представила власну систему ситуаційної обізнаності Delta. *Military*. 2022. URL: <https://surl.li/bmnffi> (дата звернення: 30.08.2025).

13. Масштабна цифровізація: навіщо військовим система ситуаційної обізнаності DELTA. Інтерв'ю. *АрміяInform*. 2025. URL: <https://h7.cl/1eVIY> (дата звернення: 30.08.2025).

14. Довідник військового зв'язківця. Засоби радіоелектронної боротьби та розвідки, які використовуються російською федерацією. Київ : ЦУЛІ, 2024. 64 с. URL: <https://h7.cl/1eVud> (дата звернення: 30.08.2025).

References

1. ТКР 7-000(162)01.01. Heneralnyi shtab Zbroinykh Syl Ukrainy (2022). *Zbirnyk materialiv vyvchennia boiovoho dosvidu rosiisko-ukrainskoi viiny 2022 roku : taktychna publikatsiia Holovnoho upravlinnia doktryn ta pidhotovky Heneralnoho*

shtabu spilno z zatsikavlenymy strukturnymy pidrozdilamy naukovo-doslidnykh ustanov Zbroinykh Syl Ukrainy. Kyiv [in Ukrainian].

2. Watling, J., Reynolds, N. (2023). Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. Royal United Services Institute, Special Report. Retrieved from: <https://static.rusi.org/403-SR-Russian-Tactics-web-final.pdf> (accessed 23 August 2025) [in English].

3. Watling, J., Reynolds, N. (2025). Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War. Royal United Services Institute. Retrieved from: <https://surl.li/mvozwz> (accessed 23 August 2025) [in English].

4. Institute for the Study of War (2025). Russian Offensive Campaign Assessment. Retrieved from: <https://surl.li/sbjtvt> (accessed 23 August 2025) [in English].

5. Militaryni (2025). *Yak BPLA dokorinno zminyly sutnist pikhotnoho boiu* [How UAVs have fundamentally changed the nature of infantry combat]. Retrieved from: <https://surl.li/lrnhlu> (accessed 29 August 2025) [in Ukrainian].

6. Texty.org.ua (2023). *Drony vsiudy. Yak tekhnolohichna revoliutsiia na poli boiu v Ukraini zminiue suchasnu viinu – WP* [Drones are everywhere. How a technological revolution on the battlefield in Ukraine is changing modern warfare – WP]. Retrieved from: <https://surl.li/euytmd> (accessed 26 August 2025) [in Ukrainian].

7. Kyiv Post (2025). *Revoliutsiia FPV-droniv v Ukraini: yak vony zminyly khid viiny* [The FPV drone revolution in Ukraine: how they changed the course of the war]. Retrieved from: <https://www.kyivpost.com/uk/post/47569> (accessed 26 August 2025) [in Ukrainian].

8. Korendovych V. S., Chirikalov O. S. (2020). *Problema detsentralizatsii upravlinnia viiskamy (sylamy) v hibrydnoi viini* [The problem of decentralization of command of troops (forces) in hybrid warfare]. *Nauka i oborona*, no. 3, pp. 32–40 [in Ukrainian].

9. Texty.org.ua (2022). *Yak detsentralizovanyi pidkhid dopomahaie SOU u viini z avtorytarnoiu Rosiieiu – The Economist* [How a decentralized approach helps the SOU in the war against authoritarian Russia – The Economist] Retrieved from: <https://surl.li/nmvmvm> (accessed 29 August 2025) [in Ukrainian].

10. *Boiovyi statut mekhanizovanykh ta tankovykh viisk Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy. Chastyna III. Vzvod, viddilennia, ekipazh tanka : zatv. nakazom komanduvacha Sukhoputnykh viisk Zbroinykh Syl Ukrainy № 238* [Combat statute of mechanized and tank troops of the Land Forces of the Armed Forces of Ukraine Part 3. Platoon, squad, tank crew activity no. 238]. (2016, May 25). Kyiv : Alerta [in Ukrainian].

11. Lutseviat O. I., Voloshyn I. I., Yaroshenko Ya. V., Rohovets O. V. (2024).

Faktory, shcho vplyvaiut na efektyvnist systemy sytuatsiinoi obiznanosti z urakhuvanniam informatsii vid bezpilotnykh aviatsiinykh kompleksiv v operatsii uhrupovannia obiednanykh syl [Factors affecting the effectiveness of the situational awareness system considering information from unmanned aerial systems in the operation of the joint forces grouping]. *Povitriana mits Ukrainy*, no. 2 (7), pp. 24–30 [in Ukrainian].

12. Militarnyi (2022). *Ukraina predstavyla vlasnu systemu sytuatsiinoi obiznanosti Delta* [Ukraine has presented its own Delta situational awareness system]. Retrieved from: <https://surl.luh.gov.ua/bmnffi> (accessed 30 August 2025) [in Ukrainian].

13. АрміяInform (2025). *Masshtabna tsvyvrovizatsiia: navishcho viiskovym systema sytuatsiinoi obiznanosti DELTA*. *Interviu* [Large-scale digitalization: why the military needs the DELTA situational awareness system. Interview]. Retrieved from: <https://h7.cl/1eVIY> (accessed 30 August 2025) [in Ukrainian].

14. TsUL (2024). *Dovidnyk viiskovoho zviazkivtsia. Zasoby radioelektronnoi borotby ta rozvidky, yaki vykorystovuiuutsia rosiiskoiu federatsiieiu* [Military Signalman's Handbook. Electronic warfare and reconnaissance tools used by the Russian Federation]. Kyiv. Retrieved from: <https://h7.cl/1eVud> (accessed 30 August 2025) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 10.10.2025

Прорецензовано / Revised: 23.10.2025

Схвалено до друку / Accepted: 31.10.2025

POLIAKOV VADYM

*Chief of the Center for Postgraduate Education,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8434-2336>*

LEHENCHUK SERHII

*Senior Lecturer of Department of Reconnaissance,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0009-0008-3993-7104>*

DEFENSIVE COMBAT IN MODERN CONDITIONS: LESSONS FROM THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR

An analysis has been conducted on the changes in the organization and conduct of defensive combat since the beginning of the Russian Federation's aggression in 2014 and after the full-scale invasion in 2022 to the present time. The work examines the transformation of methods for conducting defensive combat, the use of the latest technologies and engineering support, from positional defense during the ATO (JFO) period to modern high-tech and maneuverable defense. Special attention is given to mutual situational awareness on the battlefield, caused by the widespread use of UAVs, including FPV drones, which have enabled high-precision strikes at the level of small units, and the increasing role of electronic warfare. Changes in the tactics of mechanized units and the implementation of a decentralized command model (Mission Command) in the Ukrainian defense forces have been studied. The work includes a comparative analysis of the stages of the war, conclusions regarding key changes, and a forecast of the further development of defensive combat.

The experience of the Russian-Ukrainian war, especially its full-scale phase, has led to significant changes in the theory and practice of defensive combat. Analyzing this evolution makes it possible to draw a number of general conclusions.

Defensive combat has evolved from static, linear holding of positions to dynamic, zone-based control of the terrain. If previously the basis of defense was the concentration of manpower and firepower in prepared strongpoints, today the key factor for success is informational advantage, speed of response, and the ability to conduct dispersed actions.

The further evolution of defensive combat is likely to move towards even greater robotization and autonomy on the battlefield.

Keywords: *Ukrainian Defense Forces; defensive battle; offensive battle; tactics; stronghold; enemy; situational awareness; unmanned aerial vehicles.*



РОМАШКО ОЛЕГ МИКОЛАЙОВИЧ

*старший викладач кафедри забезпечення державної безпеки,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-1601-1591>*

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ

Досліджено проблеми безпеки військової діяльності в умовах правового режиму воєнного стану. Виявлено фрагментарність правового регулювання діяльності сил оборони, а також недостатній рівень кіберзахисту критичних об'єктів. Так само потребує вдосконалення психологічна підготовка особового складу. Установлено такі виклики безпеці військової діяльності, як гібридні війни, кібератаки, інформаційно-психологічні операції.

Запропоновано напрями підвищення рівня безпеки військової діяльності, що передбачають оновлення нормативної бази, поліпшення координації, зміцнення кібероборони, модернізацію технічного оснащення, а також запровадження програм психологічної підтримки особового складу.

Ключові слова: *воєнний стан; ризики; загрози; військовослужбовці; інформаційно-психологічні операції; безпека; кібербезпека.*

Постановка проблеми. В умовах правового режиму воєнного стану питання безпеки військової діяльності набувають критичного значення, оскільки суттєво зростають ризики для особового складу, цивільного населення і стратегічних об'єктів. Аналіз чинного законодавства виявив фрагментарність нормативно-правової бази, яка регулює діяльність сил оборони і потребує вдосконалення, зокрема щодо чіткого визначення повноважень військових адміністрацій і взаємодії між військовими й цивільними інституціями [1, 2]. Недостатнім також вбачається рівень кіберзахисту критичної інфраструктури. Дослідження свідчать про зростання кількості кібератак на державний сектор та оборонні об'єкти, що створює додаткові загрози у сфері національної безпеки [3, 4]. Проблемним залишається й управління військовими ризиками: сучасні механізми прогнозування бойових дій і математичні моделі застосовуються епізодично й не інтегровані у систему прийняття рішень [5]. Не менш актуальним викликом є недостатня психологічна підготовка військовослужбовців. За даними досліджень значна частина особового складу сил безпеки й оборони зазнає стресу підвищеного рівня та психологічного

виснаження, що знижує їхню стійкість і бойову ефективність [6].

Зазначені чинники зумовлюють необхідність комплексного підходу до безпеки військової діяльності, що передбачає вдосконалення правового регулювання військової діяльності, посилення кіберзахисту критичних об'єктів, розвиток системи управління ризиками й запровадження програм психологічної підготовки та реабілітації військовослужбовців. Такий підхід дасть змогу державі швидко адаптуватися до динамічного безпекового середовища, ефективно протидіяти воєнним загрозам і забезпечувати стабільність функціонування впродовж усього періоду збройного конфлікту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання безпеки військової діяльності в умовах воєнного стану висвітлюється у працях багатьох українських науковців. Функцію забезпечення безпеки держави під час воєнного стану розглядає О. О. Глущенко, акцентуючи на ролі законодавчих механізмів та організаційних рішень [7]. Однак його праця обмежується загальним аналізом правового поля й не розкриває практичних інструментів реалізації цих механізмів у сфері військової діяльності. Організаційно-правові засади забезпечення

воєнної безпеки України аналізує Г. П. Ситник, визначає напрями вдосконалення взаємодії сил оборони [8]. Проте у дослідженні майже не розглядаються сучасні загрози інформаційно-психологічного й кібернетичного характеру, що наразі становлять ключові виклики для сектору оборони.

Важливим є й філософсько-етичний вимір. Методологічні підходи до оцінювання морально-психологічного стану військовослужбовців обґрунтовують у своїй праці В. Г. Дикун, В. М. Мороз та В. В. Стасюк [9]. Автори доводять, що психологічна стійкість і моральні орієнтири значною мірою впливають на результативність військової діяльності, однак не пропонують системних практичних механізмів підвищення цієї стійкості в умовах воєнного стану. На морально-етичних аспектах діяльності військових і цивільних осіб/структур у країнах, що зазнали агресії, зосереджуються І. Севрук та Ю. Соколовська [10]. У дослідженні акцентується на важливості гуманітарного виміру у військовій сфері, але конкретні засоби інтеграції етичних принципів у систему управління безпекою не розглядаються.

Попри наявні напрацювання, наукові дослідження переважно висвітлюють окремі складники проблеми: правові засади, організаційні механізми чи морально-психологічні аспекти. Бракує комплексного підходу, який би поєднував нормативно-правові рішення, управління ризиками, кіберзахист і психологічну підтримку військовослужбовців у єдиній системі безпеки. Саме ця прогалина зумовлює актуальність проведеного дослідження.

Мета статті – визначити шляхи підвищення рівня безпеки військової діяльності під час правового режиму воєнного стану через поєднання правових норм, етичних принципів та практичних заходів.

Виклад основного матеріалу. Для забезпечення ефективного функціонування держави та підтримання належного рівня обороноздатності в умовах воєнного стану критично важливою є безпека, яка охоплює всі сфери життєдіяльності – військову, інформаційну, економічну й гуманітарну. В умовах воєнного стану безпека передбачає реалізацію комплексних заходів, спрямованих на захист особового складу сил безпеки й оборони, цивільного населення, стратегічних об'єктів, а також державних інформаційних ресурсів. Одне з ключових завдань полягає в забезпеченні стабільного функціонування

оборонного сектору і критичної інфраструктури, що дає змогу мінімізувати ризики, пов'язані з можливими диверсіями, кібератаками, руйнуванням транспортних та енергетичних комунікацій. Крім того, для підтримання громадського порядку й запобігання внутрішнім загрозам значущим елементом є створення ефективної системи координації між військовими, правоохоронними органами і цивільними установами.

Аналіз нормативно-правових актів, що визначають поняття безпеки, дає змогу стверджувати, що в умовах воєнного стану безпека військової діяльності набуває особливого значення, виходячи за межі загальноприйнятих визначень [4].

Закон України «Про національну безпеку України» визначає воєнну безпеку як захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших життєво важливих національних інтересів від воєнних загроз [11]. Окрім воєнної безпеки цей Закон дає також визначення поняття державної безпеки, що охоплює значно ширший спектр заходів із захисту національних інтересів. Цей комплекс заходів спрямований на забезпечення стабільного функціонування державних інститутів, захист конституційного ладу, територіальної цілісності, прав і свобод громадян від загроз як внутрішнього, так і зовнішнього характеру. Державна безпека передбачає боротьбу з тероризмом, контррозвідувальні заходи, захист інформаційного простору, економічну безпеку та запобігання спробам дестабілізації ситуації всередині країни. У цьому контексті воєнна безпека є складовою державної безпеки, але зосереджена виключно на питаннях захисту від збройної агресії та підтримання обороноздатності країни.

Головна відмінність між цими поняттями полягає у сфері їх реалізації та характері загроз, яким вони протистоять. Якщо воєнна безпека стосується переважно збройного захисту держави від зовнішньої агресії, то державна безпека – явище більш комплексне, що охоплює також і внутрішні загрози (політична нестабільність, економічні кризи, диверсійна діяльність та інформаційні атаки). В умовах воєнного стану ці дві сфери безпеки тісно пов'язані, оскільки забезпечення стійкості державних інституцій і громадського порядку є не менш важливим, аніж безпосередній

військовий захист території. Це зумовлює потребу в узгодженні правових, організаційних і технічних заходів у межах єдиного контуру забезпечення безпеки.

У контексті військових операцій безпека являє собою складне явище, що передбачає мінімізацію неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання шкоди життю та здоров'ю військовослужбовців, цивільного населення, а також пошкодження військової техніки та інфраструктури. Йдеться не лише про фізичний захист особового складу й техніки, але й про кібербезпеку, інформаційну безпеку та психологічну стійкість. В умовах воєнного стану нормативно-правові акти встановлюють чіткі процедури і протоколи для мінімізації ризиків та запобігання втратам, а також розширюють поняття безпеки, зокрема як захист від нетрадиційних форм агресії. Отже, потрібен комплексний підхід і постійне вдосконалювання стратегій безпеки з огляду на мінливість військової обстановки та появу нових загроз [12].

Зовнішніми загрозами є агресивні дії противника, спрямовані на порушення територіальної цілісності й суверенітету держави [6]. До таких належать: прямі військові вторгнення, артилерійські, ракетні та дроніві удари, диверсійні акти й кібератаки, спрямовані на підрив обороноздатності країни.

Внутрішні загрози становлять серйозний виклик для національної безпеки, оскільки можуть дестабілізувати не лише військову сферу, а й суспільство загалом. Диверсійні й терористичні акти спрямовані на підрив оборонного потенціалу держави, створення хаосу та паніки серед населення, що ускладнює координацію дій військових і правоохоронних органів.

Інформаційні атаки, зокрема поширення дезінформації та кібератаки, здатні підірвати довіру до державних інституцій і деморалізувати як військових, так і цивільне населення. У таких умовах підтримання боєздатності військових підрозділів потребує не тільки фізичної і технічної готовності, а й інформаційної стійкості, психологічної підготовки та ефективної системи управління.

Особлива увага приділяється мінімізації шкоди для цивільного населення і навколишнього середовища. Під час військових операцій має враховуватися необхідність захисту цивільного населення від негативних

наслідків бойових дій і запобігання екологічним катастрофам. В умовах воєнного стану пріоритетними завданнями є забезпечення безпеки критичної інфраструктури, захист інформаційного простору, а також запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру [3, 13].

Важливий аспект становить інформаційна безпека, яка передбачає протидію ворожій пропаганді, кібератакам і психологічним операціям, спрямованим на деморалізацію військових і суспільства. Особливу роль також відіграє технічна модернізація, зокрема оснащення військових підрозділів сучасним озброєнням, засобами зв'язку й розвідки, що підвищує їхню ефективність у бойових умовах.

Психологічна підготовка військовослужбовців та підтримання їхнього морального духу є не менш важливими, адже стресостійкість і мотивація особового складу безпосередньо впливають на здатність виконувати бойові завдання. Безпека військової діяльності у воєнний час – не лише питання захисту території, а й комплексна система заходів, яка потребує гнучкості, адаптивності й постійного вдосконалювання у відповідь на нові виклики й загрози [12].

Правове регулювання військової діяльності є основою забезпечення безпеки в умовах воєнного стану. На необхідності адаптувати законодавство до сучасних викликів через інтеграцію міжнародних стандартів і розроблення спеціалізованих нормативно-правових актів наголошують Ю. О. Загуменна та В. В. Сокурєнко [1].

Важливим аспектом вбачається впровадження ефективних правових інструментів для врегулювання відносин між військовими і державними інституціями, аби запобігати правовим колізіям і зловживанням. Особливої уваги потребує розроблення нормативно-правових актів, що регламентують діяльність резервістів і добровольчих формувань, оскільки їхня участь у військових операціях має бути чітко визначеною. Тож комплексний підхід до правового регулювання військової діяльності є запорукою ефективного функціонування оборонного сектору в умовах сучасних загроз.

Правове регулювання військової діяльності має враховувати не лише загальні принципи національної безпеки, а й специфічні виклики, що виникають під час воєнного стану. Одним із ключових напрямів удосконалення є розроблення законодавчих ініціатив,

спрямованих на підвищення оперативності прийняття рішень у військовій сфері. Для забезпечення ефективності військового управління необхідно запроваджувати гнучкі правові механізми, які уможливають швидке реагування на зміну бойової обстановки. Крім того, особливу роль відіграє посилення правового контролю за діяльністю військових адміністрацій, що забезпечує належний рівень підвітності та відповідальності за прийняті рішення. Важливим є завдання створення дієвих процедур для регулювання взаємодії між військовими структурами і цивільними органами влади, зокрема щодо використання матеріальних і залучення людських ресурсів для оборонних потреб.

Значущий аспект правового регулювання військової діяльності – гармонізація національного законодавства з міжнародними стандартами безпеки й гуманітарного права. Дотримання положень Женевських конвенцій та інших міжнародних угод дає змогу не лише забезпечити правомірність дій військових формувань, але і зміцнити міжнародну підтримку та співпрацю у сфері безпеки. Зокрема, адаптація українського законодавства до стандартів НАТО та Європейського Союзу сприятиме поліпшенню взаємодії з міжнародними партнерами, підвищенню ефективності оборонного планування та розвитку оборонно-промислового комплексу.

Окремої уваги потребує питання правового забезпечення кібербезпеки у військовій сфері. Сучасні конфлікти характеризуються активним застосуванням інформаційних технологій для ведення бойових дій, що створює нові виклики для правового регулювання. Немає чітких правових норм щодо відповідальності за кіберзлочини, так само, як і механізмів їх запобігання. Це може спричинити значні загрози для національної безпеки. Тому необхідно вдосконалювати законодавство в частині захисту критичної інформаційної інфраструктури, розробити норми, що визначають відповідальність за кібератаки на військові об'єкти, а також забезпечити ефективні механізми співпраці між державними органами і міжнародними партнерами у сфері кібероборони. Комплексний підхід до правового регулювання кіберзахисту дасть змогу не лише мінімізувати ризики атак, але й зміцнити інформаційну стійкість держави в умовах воєнного стану.

У період дії режиму воєнного стану держава постає перед значними загрозами інформаційного характеру, зокрема поширенням дезінформації, кібератаками та втручанням у функціонування інформаційних систем оборонного сектору [3]. Зазначені загрози спрямовано на дестабілізацію суспільства, піддрив довіри до державних інституцій та порушення функціонування критичної інфраструктури. Особливу небезпеку становить використання соціальних мереж і месенджерів для миттєвого поширення дезінформації та маніпуляцій.

У сучасних конфліктах кібербезпека набуває особливого значення. На необхідності створення ефективних механізмів захисту критичної інформаційної інфраструктури, розроблення нормативних актів для регулювання відповідальності за кіберзлочини та протидію інформаційно-психологічним операціям противника наголошує Т. Ковальова [2]. Крім того, важливим аспектом є формування національної стратегії кібербезпеки, яка б охоплювала і військовий, і цивільний сектори, забезпечуючи комплексний підхід до захисту державних інформаційних ресурсів. Потребує розширення співпраці з міжнародними партнерами, зокрема в межах кіберполітики ЄС і НАТО, для обміну досвідом і розроблення спільних стандартів безпеки. Актуалізується так само й питання підготовки кваліфікованих фахівців у сфері кібероборони, оскільки стрімкий розвиток технологій вимагає постійного вдосконалювання навичок фахівців у сфері інформаційної безпеки. Упровадження сучасних систем штучного інтелекту для аналізу кібератак та оперативного реагування на них може значно підвищити рівень кіберзахисту держави.

Психологічна підготовка військовослужбовців є важливим чинником успішного виконання бойових завдань. Увагу на необхідності розроблення програм психологічної підтримки та реабілітації для зниження рівня стресу й підвищення морального духу особового складу акцентують В. І. Федорчук-Мороз і Л. Ф. Бондарчук [6]. Ефективними методами психологічної підготовки вбачається моделювання бойових ситуацій, проведення психологічних тренінгів та використання методів когнітивно-поведінкової терапії. Важливо забезпечити доступ до кваліфікованої психологічної допомоги як у зоні бойових дій, так і після повернення військовослужбовців до мирного життя, що сприятиме їхній соціальній адаптації.

Системний підхід до психологічної підготовки дає змогу підвищити рівень згуртованості військових підрозділів і створює умови для ефективного виконання бойових завдань у складних умовах. Слід зауважити, що необхідно також інтегрувати етичні принципи, зокрема дотримання норм міжнародного гуманітарного права та захист прав військовослужбовців і членів їхніх сімей [12].

Ефективне управління військовими ризиками передбачає ідентифікацію загроз, їх оцінювання та розроблення стратегій мінімізації. Використання математичних моделей, зокрема диференціальних рівнянь Ланчестера, уможливило прогнозування розвитку бойових дій і прийняття обґрунтованих рішень щодо розподілу сил і засобів [5]. З історичних джерел відомо, що у 1916 р., під час Першої світової війни, британський інженер Ф. В. Ланчестер розробив систему диференціальних рівнянь для моделювання взаємодії ворогуючих сил. Ці рівняння описують динаміку чисельності військ двох протилежних сторін у процесі бою, враховуючи інтенсивність ураження противника та власні втрати. Основними є лінійний закон Ланчестера, що застосовується для аналізу стародавніх війн, і квадратичний закон Ланчестера, який моделює сучасні конфлікти з використанням далекобійної зброї.

Застосування зазначених моделей дає змогу не лише прогнозувати результати прямих бойових зіткнень, але й оцінювати ефективність таких стратегічних рішень, як розподіл ресурсів, планування операцій та вибір оптимальних тактик. У сучасному воєнному контексті, де гібридні війни й кіберзагрози стають дедалі поширенішими, аналіз ризиків має враховувати не лише фізичні, а й інформаційні аспекти. Це потребує інтеграції математичних моделей з аналізом даних про кібербезпеку та інформаційні операції, що уможливить прогнозування й запобігання потенційним загрозам в інформаційному просторі.

Захист критичної інфраструктури та інформаційного простору – невід’ємна складова безпеки військової діяльності. Дослідники наголошують на необхідності розроблення національної стратегії кібербезпеки, яка б урахувала специфіку воєнного стану й передбачала заходи протидії дезінформації та пропаганді [13].

Проаналізувавши наявну інформацію, можемо сформулювати такі шляхи підвищення рівня безпеки військової діяльності.

1. Розроблення спеціалізованих навчальних програм, які мають містити правові аспекти, кібербезпеку та психологічну підготовку. Для ефективного реагування на сучасні виклики необхідно створювати комплексні навчальні курси для військовослужбовців, які б охоплювали правові аспекти ведення бойових дій, захист інформаційного простору та протидію кіберзагрозам. Окрему увагу потрібно приділити психологічній підготовці, оскільки стресостійкість військовослужбовців безпосередньо впливає на їхню боєздатність.

2. Модернізація технічного оснащення підрозділів сил безпеки і оборони задля мінімізації ризиків. Запровадження таких сучасних технологій, як автоматизовані системи управління військами, розвідувальні безпілотні літальні апарати та засоби електронної боротьби, уможливить підвищення ефективності військових операцій. Крім того, необхідно вдосконалювати систему індивідуального захисту військовослужбовців, зокрема бронезилети, каски та засоби тактичної комунікації.

3. Створення ефективної системи обміну інформацією між підрозділами. В умовах воєнного стану швидкість і точність передачі інформації відіграють критичну роль у прийнятті оперативних рішень. Для цього потрібно розвивати безпечні канали зв’язку, що унеможливляють перехоплення даних противником. Поліпшення координації дій також потребує впровадження єдиних стандартів взаємодії між різними силовими структурами.

4. Постійний моніторинг та аналіз ризиків для виявлення загроз і розроблення стратегій протидії. Військові аналітичні центри повинні регулярно оцінювати поточні й потенційні загрози, використовуючи сучасні методи аналізу даних і прогнозування. Це дасть змогу своєчасно виявляти небезпеки, адаптувати військові стратегії та розробляти нові тактичні рішення, спрямовані на нейтралізацію ризиків.

Отже, належний рівень безпеки військової діяльності потребує системного підходу, який би поєднував правові, організаційні й технологічні заходи. Інтеграція сучасних рішень у військове управління, розвиток інформаційного захисту, удосконалення технічного оснащення та підтримання морально-психологічного стану

особового складу є ключовими чинниками ефективності оборонних стратегій. Особлива увага має приділятися взаємодії військових структур із державними інституціями і міжнародними партнерами, що сприятиме зміцненню обороноздатності та національної безпеки України.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Здійснено комплексний аналіз безпеки військової діяльності в умовах воєнного стану. Досліджено нормативно-правові акти, встановлено основні зовнішні і внутрішні загрози. Проаналізовано стан кіберзахисту і психологічної підготовки військовослужбовців, а також розглянуто практику управління ризиками з використанням сучасних підходів.

Результати дослідження ключовими визначають такі проблеми: фрагментарність правового регулювання; недостатня захищеність критичної інформаційної інфраструктури; обмеженість механізмів управління військовими ризиками; низький рівень системної психологічної підтримки особового складу. На основі цього сформовано шляхи підвищення рівня безпеки військової діяльності, які передбачають удосконалення законодавчої бази, поліпшення міжвідомчої координації, зміцнення кібероборони, модернізацію технічного оснащення, а також запровадження програм психологічної підтримки.

Подальші дослідження доцільно зосередити на розробленні спеціалізованих механізмів правового регулювання діяльності військових адміністрацій, створенні нових стратегій кіберзахисту та протидії інформаційній агресії, а також адаптації методів управління військами до умов гібридної війни. Перспективним напрямом є інтеграція технологій штучного інтелекту у сферу військового управління та розвиток інноваційних підходів до підготовки військовослужбовців, що дасть змогу підвищити їхню стійкість і готовність до динамічних умов сучасних конфліктів.

Перелік джерел посилання

1. Глушченко О. Функція забезпечення безпеки держави в умовах воєнного стану. *Часопис Київського університету права*. 2023. № 1. С. 53–56. DOI: <https://doi.org/10.36695/2219-5521.1.2023.10>.

2. Дикун В., Мороз В., Стасюк В. Методологія дослідження морально-психологічного стану особового складу військ

(сил) : навч. посіб. Київ : 7БЦ, 2023. 383 с. URL: <https://surl.lt/pupwdf> (дата звернення: 25.08.2025).

3. Загуменна Ю., Сокурєнко В. Національна безпека України в умовах воєнного стану: теоретико-правовий аналіз. *Вісник Національної академії правових наук України*. 2024. Т. 31. № 2. С. 114–138. DOI: <https://doi.org/10.31359/1993-0909-2024-31-2-114>.

4. Про Національну гвардію України : Закон України від 13.03.2014 р. № 876-VII. URL: <https://surl.li/shrmjm> (дата звернення: 25.08.2025).

5. Ковальова Т. Нормативно-правове забезпечення антикорупційного законодавства під час дії воєнного стану в секторі безпеки та оборони. *Науковий вісник КІ НГУ*. 2024. № 2. С. 103–107. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.2.2023.103-107>.

6. Корнієнко Д., Толстоносів Д. Удосконалення організаційно-правових засад діяльності Національної гвардії України по забезпеченню громадської безпеки. *Право і суспільство*. 2020. Т. 1. № 6-2. С. 208–213. DOI: <https://doi.org/10.32842/2078-3736/2020.6.2.1.31>.

7. Медвідь Л. П., Симчукевич Ю. В. Правові аспекти застосування сил оборони під час воєнного стану. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Право*. 2024. Т. 2. № 82. С. 216–221. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.82.2.34>.

8. Про забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж : Постанова Кабінету Міністрів України від 05.05.1997 р. № 409. URL: <https://surl.li/qnrhhc> (дата звернення: 25.08.2025).

9. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. URL: <https://surl.li/kkzrje> (дата звернення: 25.08.2025).

10. Севрук І., Соколовська Ю. Морально-етичні аспекти діяльності цивільних та військових на території країни, що зазнала військової агресії: український досвід. *Вісник Львівського університету. Філософсько-політологічні студії*. 2022. № 41. С. 78–87. DOI: <https://doi.org/10.30970/PPS.2022.41.11>.

11. Ситник Г. Організаційно-правові засади забезпечення воєнної безпеки України : курс лекцій. Київ : САК ЛТД, 2023. 112 с. URL: <https://surl.li/vgxzxo> (дата звернення: 25.08.2025).

12. Федорчук-Мороз В., Бондарчук Л. Безпека праці в контексті впливу окремих чинників психічного здоров'я працівників в умовах воєнного стану. *Науковий вісник ДонНТУ*.

2023. № 2 (11). С. 161–169. DOI: <https://doi.org/10.31474/2415-7902-2023-2-11-161-169>.

13. Фівкін П. Теоретико-прикладні проблеми діяльності військових адміністрацій в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2024. № 5. С. 355–360. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-5/88>.

References

1. Hlushchenko O. (2023). *Funktsiia zabezpechennia bezpeky derzhavy v umovakh voiennoho stanu* [The function of ensuring the security of the state in conditions of martial law]. *Chasopys Kyivskoho universytetu prava*, no. 1, pp. 53–56. DOI: <https://doi.org/10.36695/2219-5521.1.2023.10> [in Ukrainian].

2. Dykun V., Moroz V., Stasiuk V. (2023). *Metodolohiia doslidzhennia moralno-psykholohichnoho stanu osobovoho skladu viisk (syl)* [Methodology for researching the moral and psychological state of military personnel (forces)]. Kyiv : 7BTs. Retrieved from: <https://surl.lt/pypwdf> (accessed 25 August 2025) [in Ukrainian].

3. Zahumenna Yu., Sokurenko V. (2024). *Natsionalna bezpeka Ukrainy v umovakh voiennoho stanu: teoretyko-pravovyi analiz* [National security of Ukraine under martial law: theoretical and legal analysis]. *Visnyk Natsionalnoi akademii pravovykh nauk Ukrainy*, no. 31 (2), pp. 114–138. DOI: <https://doi.org/10.31359/1993-0909-2024-31-2-114> [in Ukrainian].

4. *Zakon Ukrainy "Pro Natsionalnu hvardiiu Ukrainy" № 876-VII* [Law of Ukraine about the National Guard of Ukraine activity no. 876-VII]. (2014, March 13). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/876-18#Text> (accessed 25 August 2025) [in Ukrainian].

5. Kovalova T. (2024). *Normatyvno-pravove zabezpechennia antykoruptsiinoho zakonodavstva pid chas dii voiennoho stanu v sektori bezpeky ta oborony* [Current issues of regulatory and legal security of anti-corruption legislation during the effect of martial status in the sector of security and defense]. *Naukovyi visnyk KI NHU*, no. 2, pp. 103–107. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.2.2023.103-107> [in Ukrainian].

6. Korniienko D., Tolstonosov D. (2020). *Udoskonalennia orhanizatsiino-pravovykh zasad diialnosti Natsionalnoi hvardii Ukrainy po zabezpechenniu hromadskoi bezpeky* [Improvement

of the organizational and legal framework of the National Guard's of Ukraine activities to ensure public security]. *Pravo i suspilstvo*, no. 6, pp. 208–213. DOI: <https://doi.org/10.32842/2078-3736/2020.6.2.1.31> [in Ukrainian].

7. Medvid L. P., Symchukevych Yu. V. (2024). *Pravovi aspekty zastosuvannia syl oborony pid chas voiennoho stanu* [Legal aspects of the application of the defense forces during the state of martial]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii: pravo*, vol. 2 (82), pp. 216–221. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.82.2.34> [in Ukrainian].

8. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy "Pro zabezpechennia nadiinosti y bezpechnoi ekspluatatsii budivel, sporud ta inzhenernykh merezh" № 409* [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On ensuring the reliability and safe operation of buildings, structures and engineering networks" activity no. 409]. (1997, May 5). Retrieved from: <https://surl.li/qnrhhc> (accessed 25 August 2025) [in Ukrainian].

9. *Zakon Ukrainy "Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy" № 2469-VIII* [Law of Ukraine about the National Security of Ukraine activity no. 2469-VIII]. (2018, June 21). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text> (accessed 25 August 2025) [in Ukrainian].

10. Sevruk I., Sokolovska Yu. (2022). *Moralno-etychni aspekty diialnosti tsyvilnykh ta viiskovykh na terytorii krainy, shcho zaznala viiskovoi ahresii: ukraïnskyi dosvid* [Moral and ethical aspects of civil and military activities on the territory of a country subjected to military aggression: Ukrainian experience]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii: filozofsko-politohichni studii*, vol. 41, pp. 78–87. DOI: <https://doi.org/10.30970/PPS.2022.41.11> [in Ukrainian].

11. Sytnyk H. (2023). *Orhanizatsiino-pravovi zasady zabezpechennia voiennoi bezpeky Ukrainy* [Organizational and legal principles of ensuring military security of Ukraine]. Kyiv : SAK Ltd. Retrieved from: <https://surl.li/abzlmw> (accessed 25 August 2025) [in Ukrainian].

12. Fedorchuk-Moroz V., Bondarchuk L. (2023). *Bezpeka pratsi v konteksti vplyvu okremykh chynnykiv psykhiichnoho zdorovia pratsivnykiv v umovakh voiennoho stanu* [Occupational safety in the context of the impact of individual factors on mental health of workers in times of war]. *Naukovyi visnyk DonNTU*, vol. 2 (11), pp. 161–169. DOI:

<https://doi.org/10.31474/2415-7902-2023-2-11-161-169> [in Ukrainian].

13. Fivkin P. (2024). *Teoretyko-prykladni problemy diialnosti viiskovykh administratsii v Ukraini* [Theoretical and applied problems of the

military administration in Ukraine]. *Yurydychnyi naukovyi elektronnyi zhurnal*, no. 5, pp. 355–360.

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-5/88> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 10.09.2025

Прорецензовано / Revised: 23.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 30.09.2025

ROMASHKO Oleh

Senior Lecturer, Department of State Security,

Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-1601-1591>

WAYS TO ENHANCE THE SECURITY OF MILITARY ACTIVITIES UNDER THE LEGAL REGIME OF MARTIAL LAW

The article examines the key problems of ensuring the security of military activities under the legal regime of martial law. Based on the analysis of current regulatory acts and scientific publications, it is established that legislative regulation remains fragmented, the level of cybersecurity of critical infrastructure is insufficient, risk management lacks a comprehensive approach, and the psychological training of military personnel requires systematic improvement. External and internal threats are identified, including hybrid forms of warfare, information and psychological operations, and cyberattacks that significantly affect the state's defense capability. As a result of the study, the following ways to enhance the security of military activities have been identified: improvement of the regulatory framework in line with international standards, development of interagency coordination, strengthening of cyber defense, modernization of technical equipment, and expansion of psychological support programs for personnel. The obtained results are important for strengthening Ukraine's defense capacity, ensuring the resilience of critical infrastructure, and reducing risks in the modern context of hybrid warfare. Prospects for further research are related to the development of models for assessing military risks and the integration of artificial intelligence technologies into the field of security.

Keywords: *martial law; military activity; risks; threats; military personnel; regulatory acts; information and psychological operations; security; cybersecurity.*



ТКАЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ
кандидат юридичних наук, старший дослідник,
вчений секретар секретаріату вченої ради,
Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-3485-6603>



ЗОЛОТАРЬОВА НАТАЛІЯ ІВАНІВНА
доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри поліцейської діяльності,
Національна академія внутрішніх справ
<https://orcid.org/0000-0002-3614-8328>

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЗМІН У ПОЛІТИЦІ ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАГРОЗ У СФЕРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Досліджено еволюцію загроз національній безпеці за її окремими сферами. З'ясовано обставини й умови, що впливали на трансформацію загроз національній безпеці України з часу проголошення незалежності. Запропоновано авторське бачення процесу посилення загроз в окремих сферах національної безпеки України внаслідок триваючої збройної агресії російської федерації.

Зроблено висновки, що в різні історичні періоди зміну загроз у сфері національної безпеки зумовлювали внутрішні й зовнішні чинники, зокрема спроможність держави забезпечити виконання своїх конституційних обов'язків щодо відповідальності перед громадянами за свою діяльність, а також міжнародна політика, світова економіка, світові й регіональні глобалізаційні процеси, розвиток технологій, штучного інтелекту включно.

Загрози сферам національної безпеки та чинники, які на них впливають, актуалізовані постійно і тому є об'єктом вивчення задля розроблення науково обґрунтованих прогнозів стосовно змін безпекового середовища і політики держави щодо впровадження заходів протидії ймовірним негативним наслідкам у сферах національної безпеки.

***Ключові слова:** національна безпека; загрози національній безпеці; сфери національної безпеки; державна безпека; глобалізація.*

Постановка проблеми. Наразі стан безпекового середовища у світі є мінливим і непередбачуваним. В Україні його непередбачуваність зумовлена насамперед війною, розв'язаною російською федерацією, внаслідок якої майже зруйнована система міжнародної безпеки, створена після Другої світової війни.

Вітчизняні документи довгострокового планування, якими визначаються основні напрями державної політики щодо національної безпеки, ухвалювалися ще до повномасштабного

вторгнення російської федерації. Згідно з їх змістом значна частина загроз для України походила саме від агресивної політики російської федерації. Такими загрозами визначалися: посягання на суверенітет і територіальну цілісність України; блокування руху нашої держави до набуття повноправного членства у ЄС та НАТО; можливість подальшої ескалації збройної агресії російської федерації та повномасштабного застосування військової сили проти України; провокування збройного конфлікту на державному кордоні України;

ведення розвідувально-підривної діяльності спеціальних служб російської федерації проти України; здійснення інформаційно-психологічних спецоперацій тощо.

Сьогодні, уже в умовах відсічі збройній агресії російської федерації, державна політика забезпечення національної безпеки зазнала суттєвих змін. На це вплинула неефективність системи міжнародної безпеки разом із недовістю гарантій безпеки, що надавалися нашій державі з приєднанням до договору про нерозповсюдження ядерної зброї (Будапештський меморандум). Російська федерація, згідно з Будапештським меморандумом перебуваючи у статусі країни-гаранта, не утрималася від анексії частини території нашої держави та ведення гібридної війни, зокрема через контрольовані маріонеткові квазіутворення у Донецькій і Луганській областях. Крім того, недосконалість міжнародного права в сукупності з неефективністю міжнародних організацій, що відповідають за мир і безпеку у світі, штучно створена російською федерацією залежність країн Європи через постачання їм вуглеводнів, а також інші фактори агресивної політики російської федерації, які позначаються на світовій економіці й міжнародній безпеці, – усе це на початок відкритої збройної агресії в Україні в лютому 2022 р створило передумови мовчазної реакції значної кількості країн світу. Тому невизначеність ситуації щодо спроможності світового співтовариства змусити агресора дотримуватися норм міжнародного права та гарантованої Україні безпеки в умовах збройної агресії російської федерації спонукала керівництво нашої держави до зміни політики національної безпеки, посилення власної обороноздатності, а також до вдосконалювання системи національної стійкості.

Окрім агресивних намірів щодо замаху на державність і суверенітет України російська федерація випробовує країни цивілізованої світової спільноти, військово-політичні альянси та міжнародні безпекові організації, покликані бути відповідальними за безпеку у світі, на їхню здатність забезпечити дотримання та реалізацію політики стабільності миру. Стан світових глобалізаційних процесів, які дедалі більше впливають на безпеку України, потребує нових, теоретично обґрунтованих підходів і практичних заходів у відповідь на наявні й потенційні загрози з метою вдосконалювання

механізмів забезпечення як національної безпеки України загалом, так і її окремих сфер.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання забезпечення національної безпеки України та її складових досліджено у наукових працях таких вітчизняних науковців, як В. О. Антонов, П. П. Богуцький, О. С. Власюк, Н. П. Гедікова, В. П. Горбулін, О. П. Дзьобань, В. А. Ліпкан, О. П. Косевцов, А. Б. Качинський, О. О. Резнікова, Г. П. Ситник та ін.

Незважаючи на значну кількість досліджень теоретичних засад проблем забезпечення національної безпеки, питання загроз сферам національної безпеки актуалізовані й у подальшому потребуватимуть додаткового переосмислення з огляду на процеси, які впливають на безпекове середовище (міжнародна політика, світова економіка, світова й регіональна глобалізація, міграція, розвиток систем озброєння і технологій, зокрема штучного інтелекту тощо).

Метою статті є дослідження процесу трансформації загроз у сфері національної безпеки України з метою визначення перспективних напрямів розвитку політики держави щодо забезпечення національної безпеки в її окремих сферах, коли відбуваються зміни глобалізаційних процесів і руйнування архітектури міжнародної безпеки.

Виклад основного матеріалу. У науковому й експертному середовищі загрози національній безпеці класифікуються, як правило, за такими ознаками: місцезнаходження джерела небезпеки (зовнішні і внутрішні загрози); масштаб можливих наслідків (загальнонаціональні, регіональні, локальні, поодинокі); ступінь сформованості загрози (потенційні, реальні); ступінь суб'єктивного сприйняття (завищені, занижені, мінімальні, адекватні); сфери життєдіяльності (загрози в економічній, політичній, оборонній, міжнародній, соціальній, інформаційній, науково-технічній, екологічній, культурній і духовній сферах) [1]. Здатність визначати наявні й потенційні загрози національній безпеці безпосередньо впливає на можливість та ефективність розроблення засобів їх нейтралізації і запобігання їх виникненню. Отже, важливо своєчасно виявляти ймовірні загрози сферам національної безпеки, джерела їх походження, прогнозувати масштаби їх впливу та можливі наслідки з огляду на стан безпекового середовища в умовах світових глобалізаційних процесів, визначати спроможності протидії, водночас забезпечуючи збереження

фундаментальних національних інтересів. Це є передумовою існування й розвитку нашої держави.

Відповідно до Закону України «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. № 2469-VIII загрозами національній безпеці вважаються явища, тенденції і чинники, що унеможливають чи ускладнюють або можуть унеможливити чи ускладнити реалізацію національних інтересів та збереження національних цінностей України [2]. Стратегією національної безпеки України, затвердженою Указом Президента України від 14.09.2020 р. № 392/2020, визначено поточні і прогнозовані загрози національній безпеці та національним інтересам України з огляду на зовнішньополітичні і внутрішні умови, а також основні напрями зовнішньо- і внутрішньополітичної діяльності держави для забезпечення її національних інтересів і безпеки [3].

Система забезпечення національної безпеки є багатоступеневою, має значну кількість взаємопов'язаних і взаємозалежних складників. Під час дослідження структури складної системи, як правило, виділяють кілька рівнів дослідження (підсистем) залежно від її побудови, функціонального призначення, організаційної ланки, місця в системі вищого рівня, етапів створення, становлення, функціонування системи управління, забезпечення, системо-технічного рівня та ін. [4]. Про динамічний стан як характерну рису національної безпеки, що залежить від багатьох чинників (геополітична ситуація, рівень розвитку економіки та технологій, соціальна згуртованість тощо) зазначає Д. І. Дзвінчук. Так само управління у сфері національної безпеки є мінливим процесом, який постійно адаптується до нових викликів і загроз [5]. На думку Г. П. Ситника, управлінські рішення стосовно забезпечення безпеки соціальних систем необхідно приймати на підставі результатів аналізу динаміки їх розвитку, філософсько-політологічного, правового, ціннісного та етичного аспектів проблеми її забезпечення та законів еволюції живої речовини у біосфері [6]. У контексті політики держави щодо забезпечення національної безпеки поділяємо думку про те, що державна політика є інструментом, який допомагає державі досягнути певних цілей у певній галузі, використовуючи різні методи впливу, базуючись на наявних ресурсах [7].

Ефективності політики держави щодо забезпечення національної безпеки та національних інтересів може бути досягнуто завдяки поєднанню здобутків процесу наукового дослідження і результатів застосування вже згаданих методів впливу. У такому сенсі доцільно взяти до уваги досвід США, де науковцями провідних університетів і дослідних центрів здійснено розробки на підставі практичного матеріалу, а також заходів, які вживала і вживає держава для подолання загроз національній безпеці і прогнозування таких загроз [8].

Отже, дослідження умов трансформації загроз сферам національної безпеки у часовому та історичному проміжку як складника підсистеми складної системи вбачається передумовою для формування теоретичних основ, що сприятимуть розробленню нових теорій для пояснення явищ і прогнозування майбутніх подій, і стануть підґрунтям подальших доктринальних документів, нормативно-правових актів, а також матимуть безпосередній вплив на політику держави щодо забезпечення національної безпеки.

На спроможність протистояти наявним і потенційним загрозам у сферах національної безпеки впливають механізми забезпечення їх стійкості та здатності до протидії й відновлення у разі негативного впливу. Зокрема, стратегією національної безпеки України стійкість визначено однією з головних засад, на яких ґрунтується зазначена стратегія, а запровадження національної системи стійкості віднесено до провідних напрямів зовнішньополітичної та внутрішньополітичної діяльності держави задля забезпечення її національних інтересів і безпеки. Відповідно до Концепції забезпечення національної системи стійкості, затвердженої Указом Президента України від 27.09.2021 р. № 479/2021, джерелом внутрішніх загроз зазвичай є вразливості, які свідчать про наявність проблем, вад, недоліків, що породжують або посилюють схильність до порушення функціональності, системних пошкоджень та/або піддатливості негативним впливам ризиків і загроз [9].

Аналіз безпекового середовища визначає процеси, явища, чинники, умови, обставини, події, результати діяльності і взаємодії суб'єктів суспільних відносин, а також тенденції їхнього розвитку, що впливають на рівень захищеності держави, суспільства, довкілля на певній території від наявних і прогнозованих загроз.

Зміни безпекового середовища, які є відхиленням від його звичайного стану рівноваги, містять ризики, що потребують подальшого аналізу. Оскільки загроза є потенційною причиною небажаного наслідку, здатного зашкодити фізичним особам, активам, системі або організації, навколишньому середовищу чи суспільству, тож загрозу національній безпеці можуть створювати певні дії, явища, процеси, події, ситуації, безпосередньо спрямовані на підрив державного суверенітету і територіальної цілісності держави та/або здатні зашкодити життю, здоров'ю, майну громадян, завадити безперервному наданню критично важливих функцій держави, завдати фізичної або економічної шкоди підприємствам, організаціям, об'єктам критичної інфраструктури, стати на заваді реалізації національних інтересів тощо. Джерелом загрози можуть бути: політика держави або групи держав; окремі люди, групи людей, організацій; природне середовище або космічний простір, зміни у діяльності, реалізації, функціонуванні чи існуванні яких спричиняють ті або інші загрози й визначають їхній загальний характер. З одного джерела може походити більше ніж одна загроза [10].

Вітчизняні науковці та експерти у різні періоди історичного розвитку нашої країни виділяли різні ключові явища й чинники, що впливають на безпекове середовище й розвиток нашої держави. Згадаймо перші роки незалежності, коли стрижневими визначалися загрози, спричинені аварією на Чорнобильській АЕС та пов'язані із забезпеченням її подальшого функціонування. Протягом першого десятиліття незалежності України суттєвими вважалися загрози, зумовлені економічною кризою, що уможливила вплив організованої злочинності на різні сфери державних процесів. Загрози територіальній цілісності внаслідок агресивної політики російської федерації перестали бути прихованими у 2014 р. Відтоді небезпечні тенденції різного характеру, спрямовані росією на всеохоплююче послаблення нашої держави, тільки посилювалися. У роки, які передували повномасштабному військовому вторгненню, Україна перебувала у стані пандемії в умовах запобігання поширенню неконтрольованих процесів, викликаних малодослідженою хворобою названою COVID-19, що внаслідок запроваджених обмежень позначилися на безпеці громадян, суспільства і насамперед – на економічній безпеці держави.

Від початку збройної агресії російської федерації Україна потрапила у становище, коли явища, тенденції й чинники, що ускладнюють або унеможливають реалізацію національних інтересів і збереження національних цінностей, постали в усіх сферах національної безпеки.

Значних загроз зазнали сфери національної безпеки, пов'язані з безпекою соціально-економічного розвитку. Людський чинник – один із головних чинників економічного й соціального розвитку. Людина завжди була й залишається у центрі перетворень суспільного життя, формування економічної системи і державного устрою [11].

Війна спричинила брак робочої сили, оскільки значна кількість громадян трудового віку покинула Україну, велика кількість чоловіків і жінок були мобілізовані до війська. Демографічні втрати України останніми роками перевищили всі песимістичні прогнози. Через війну і зниження рівня життя люди масово виїжджають із країни і невідомо, чи повернуться. За останні 30 років Україна з різних причин втратила близько 10 млн громадян, а після початку повномасштабної війни – ще близько 6 млн. Нині наша країна має найвищу у світі інтенсивність природного скорочення чисельності населення. Демографічна криза розпочалася задовго до вторгнення, а війна лише пришвидшила її [12]. За роки повномасштабної війни в Україні тривалість життя чоловіка знизилась із 65 до 57 років. І якщо раніше ця цифра була на вкрай низькому рівні, то зараз ситуація критична. Водночас за рівнем народжуваності Україна має чи не найгірший показник [13].

На жаль, наслідком війни є втрати, зокрема й незворотні. Крім того, маємо зазначити про факт відтоку з України науковців, що негативно позначається на сфері освіти, науково-технічному розвитку тощо.

Слід також зауважити про недостатньо чіткий образ майбутнього країни. Соціологи відзначають зростання песимістичних настроїв, насамперед щодо економічного становища країни. Від 5 % до 19 % зросла кількість тих, хто вважає, що через десять років Україна буде країною зі зруйнованою економікою і великим відтоком людей [14]. Очевидно, що ключовим чинником невизначеності є війна, яка триває вже четвертий рік.

Усе зазначене має негативний вплив на демографічний стан населення, впливає на

трудовий потенціал України, її спроможності підтримувати необхідний рівень економіки.

Наявні загрози об'єктам забезпечення державної безпеки, серед яких оборонний, економічний і науково-технічний потенціал, об'єкти критичної інфраструктури. На сьогодні внаслідок постійних ракетних обстрілів, ударів БПЛА військами росії по території нашої країни є ризики подальшої руйнації та знищення об'єктів енергетики. Випадки виведення з ладу об'єктів критичної інфраструктури України через ракетні обстріли, зменшення їх потужності негативно позначилося на життєдіяльності суспільства, стані безпекового середовища. Підриг греблі Каховської ГЕС має наслідки не лише для природного середовища, не менш вразливі вони для аграрного сектору, енергетики, населення і ядерної безпеки України. У небезпеці перебуває захоплена росіянами Запорізька АЕС, невміле поводження з якою може призвести до катастрофічних наслідків інфраструктурної безпеки у значних масштабах.

Окремо варто зауважити про мінне забруднення територій держави, яке становить небезпеку для інфраструктури, необхідної для нормального функціонування економіки й забезпечення життєдіяльності суспільства. Так, за даними державної служби України з надзвичайних ситуацій 174 тис. кв. км України забруднено залишками російських мін і нерозірваних снарядів, що становить близько 30 % усієї території країни. На її повне розмінування може знадобитися близько тридцяти років [15].

Війна, яка відбувається в умовах невпинного розвитку комунікаційних технологій і глобалізаційних процесів, впливає на інформаційне середовище, що є окремою сферою національної безпеки, а також об'єктом забезпечення державної безпеки як сфери національної безпеки. Від початку воєнних дій в Україні не було вжито достатніх заходів, спрямованих на недопущення можливостей поширення недостовірної інформації або будь-якої іншої, що завдає шкоди й загрожує безпековому середовищу. Це призвело до масового поширення недостовірних наративів щодо ставлення громадян України до агресора та поглинання України росією, вплинуло на спроможності чинити опір тощо.

Сучасні засоби комунікації, які має майже кожний громадянин, створюють необмежені можливості для отримання й поширення практично

будь-якої інформації. Вільне поширення громадянами інформації в інтернет-просторі надає ворогові можливості коригувати свої дії як на полі бою, так і в інформаційному просторі. За допомогою інформаційних інструментів ворог намагається знизити наші можливості чинити збройний опір, а також підірвати авторитет держави, її керівництва та воєнного командування перед світовою спільнотою з метою спонукати наших партнерів до зменшення обсягів або навіть припинення надання допомоги.

Слід визнати, що з початком воєнної агресії посилися впливи інформаційно-психологічного характеру, спрямовані на приниження української мови й культури, фальсифікацію фактів української історії, штучні дискусії з релігійних питань, зокрема щодо церкви, яка адміністративно підпорядковується росії. Величезну кількість наративів спрямовано на спотворення правдивої історичної інформації стосовно злочинів проти України та українців, формування російськими засобами масової комунікації викривленої, неправдивої інформаційної картини світу щодо України та українців.

У зазначеному контексті фундаментальним завданням державної політики є формування національної ідентичності і національної ідеї на основі історичної пам'яті, яка найближчими десятиліттями має стати політикою держави. Брак національної ідеї, ідеології та світогляду у стратегіях державотворення України після 1991 р. призвів до послаблення України і ризиків перетворення її на багатополярну олігархічну неоколонію, що ледь не стала здобиччю імперіалістичних амбіцій росії [16]. Вітчизняні науковці справедливо наголошують на необхідності активізації гуманітарної політики держави, особливо у сферах науки, освіти та культури. Головне завдання – відновлення історичної пам'яті через об'єктивні дослідження та ознайомлення широкого загалу з їх результатами. Важливим є подолання кризи національно-культурної ідентичності, яка у поліетнічному суспільстві може спричинити соціальну напруженість і поширення антиукраїнських настроїв. Процес позбавлення радянського менталітету потребує послідовного і принципового підходу. Водночас важливо брати до уваги регіональні мовні, релігійні, етнічні та інші особливості, уникаючи маніпуляцій.

Формування національної ідентичності потребує розширення сфери використання української мови, забезпечення доступу до правдивої інформації та розвитку критичного

мислення. Виховання національної гідності має сприяти подоланню комплексу меншовартості [17].

Перелік наведених реальних і потенційних загроз сферам національної безпеки не є вичерпним. Він залежатиме від історичного етапу розвитку, а також умов і чинників, що впливають на ці процеси. Сукупність реальних і потенційних загроз не статична: загрози можуть з'являтися і зникати, наростати і зменшуватися, водночас змінюватиметься і їхня значущість для безпеки. У процесі оцінювання характеру реальних і потенційних загроз, імовірності їх реалізації варто мати на увазі, що в деяких випадках сприйняття у суспільстві того чи іншого феномена як загрози може суттєво відрізнятись [18]. На сучасному етапі розвитку Україна постала перед низкою загроз і викликів, які потребують негайного вирішення. Ці виклики й загрози слід розглядати не лише крізь призму минулого, а й урахувати прогнози розвитку людської цивілізації, технологій, світових геополітичних процесів та інші чинники, що можуть впливати на сфери національної безпеки нашої держави.

Завершення війни має посприяти змінам у міжнародній політиці підтримання безпеки й миру. Очевидним є те, що під впливом війни безпекове середовище України, а також політика забезпечення сфер національної безпеки, національних інтересів будуть трансформовані.

З огляду на наведені умови, які впливають на сучасне формування безпекового середовища України, можна прогнозувати ймовірні джерела основних загроз національній безпеці України на найближче майбутнє. Щодо цього поділяємо думку О. О. Резнікової про те, що російська федерація залишатиметься головним джерелом загроз національній безпеці України на довгі роки. Попри те, що найгірші прогнози стосовно розширення агресії російської федерації проти України вже справдилися, після завершення війни не варто сподіватися на відмову керівництва росії (навіть у разі заміни її очільників) від агресивних планів продовження експансіоністської політики щодо України. Росія буде прагнути відновитися передусім шляхом захоплення у ході війни нових територій України й отримання доступу до ресурсів нашої держави. Після завершення війни малоімовірно, що росія відмовиться від спроб у різний спосіб завдати шкоди інтересам

України, а також від утручання у внутрішні справи нашої держави [10].

У подальшому російська федерація намагатиметься встановити контроль над Україною, використовуючи наявні внутрішні мовні, релігійні, політичні та інші суперечності, і це є головною загрозою для України. Крім того, залишається велика ймовірність застосування росією збройних агресій, а також агресій гібридного характеру задля досягнення своїх намірів знищити українську державність і суверенітет. Для їх реалізації цілком можливе долучення всіх наявних спроможностей республіки білорусь, що розширює сектор загроз для України.

Щодо загроз гібридного характеру з боку російської федерації крім збройної агресії ймовірне застосування інформаційно-пропагандистських кампаній як усередині держави, так і на міжнародній арені, з метою піддати сумніву державність та ідентичність України, спроможність її розвитку як незалежної держави, фаховість і легітимність влади в Україні тощо. Так само застосовуватимуться енергетичний чинник і спеціальні заходи з розвідувально-підривної діяльності. Усе це спрямовуватиметься на ослаблення системи державного управління, комплексну дестабілізацію внутрішньої ситуації в Україні, створення передумов для зриву процесу європейської і євроатлантичної інтеграції та розвитку української держави.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Дослідження теоретичних аспектів загроз сферам національної безпеки зумовлено потребою у безперервному аналізі ризиків і потенційних загроз в умовах нестабільної безпекової ситуації, визначенні й вивченні вразливих місць системи забезпечення національної безпеки, важелів впливу на неї, розробленні механізмів запобігання можливим викликам і реагування на них, а також у прогнозуванні їх ефективності. У практичному аспекті вивчення умов трансформації загроз за сферами національної безпеки необхідне для формування й реалізації державної політики забезпечення національних інтересів шляхом розроблення на основі наукових результатів і пропозицій стратегій, концепцій, програм, планів розвитку суб'єктів сектору безпеки і оборони, управління ресурсами та ефективного їх розподілу, вдосконалення законодавства України тощо. Зазначене вище так само сприятиме належній підготовці

висококваліфікованих фахівців для безпекового сектору держави.

Збройна агресія росії спричинила величезні втрати, соціально-економічну, демографічну й енергетичну кризи, таким чином наблизилася до переосмислення необхідності модернізації України як держави, що є повноцінним суверенним і впливовим суб'єктом міжнародних відносин. Висновки російсько-української війни доводять, що державна безпекова політика України має бути орієнтована на вдосконалювання системи забезпечення сфер національної безпеки, створення ефективних сектору безпеки й оборони та оборонно-промислового комплексу, спроможних постійно забезпечувати захист національних інтересів України від загроз територіальній цілісності, конституційному ладу та іншим національним інтересам, що сприятиме розвитку нашої країни.

Політика держави щодо забезпечення національної безпеки має здійснюватися з огляду на міжнародну безпекову ситуацію, військово-політичну ситуацію навколо України, прогнози щодо їх зміни з урахуванням світових глобалізаційних процесів, реальних можливостей держави, а також інших чинників, які впливають і впливатимуть на забезпечення стійкого розвитку України у найближчій і віддаленій перспективі. Водночас необхідно брати до уваги, що загрози національній безпеці та її сферам не є сталими і твердо визначеними, вони можуть якісно змінюватись у короткий проміжок часу. В умовах їх трансформації політика держави щодо забезпечення національної безпеки має бути гнучкою, здатною ефективно реагувати на прогнозовані загрози, бути готовою відповідати на появу складних багаторівневих викликів і небезпек, передбачити які було неможливо. При цьому безпека України не має залежати від непередбачуваності світових глобалізаційних процесів, політики держав-сусідів, а також держав-партнерів і потенційної допомоги від них.

Один із напрямів реалізації зазначеного завдання – можливість оперативної зміни законодавства й нормативних актів складових сектору безпеки і оборони, документів планування у сферах національної безпеки у разі зміни безпекової ситуації, визначення комплексу політичних, воєнних, економічних, соціальних, інформаційних та інших необхідних заходів для запобігання виникненню загроз сферам національної безпеки чи їх усунення, а в

разі неможливості – пристосування до умов у нових реаліях.

Подальші наукові дослідження планується спрямувати на вивчення впливу глобалізаційних процесів на санкційну політику до порушника міжнародного права та міжнародної безпеки.

Перелік джерел посилання

1. Горбулін В. П., Качинський А. Б. Засади національної безпеки України : підручник. Київ : Інтертехнології, 2009. 272 с.

2. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://surl.li/qekwxj> (дата звернення: 12.09.2025).

3. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України» : Указ Президента України від 14.09.2020 р. № 392/2020. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://surl.lu/apbdxd> (дата звернення 12.09.2025).

4. Антонов В. О. Конституційно-правові засади національної безпеки України : монографія. Київ : ТАЛКОМ, 2017. 576 с.

5. Дзвінчук Д. І. Національна безпека України: сутність, цілі, завдання. *Національна безпека: загрози та виклики* : матеріали всеукр. наук.-пед. підвищення кваліфікації (м. Львів – Торунь, 1 квіт. – 12 трав. 2024 р.). Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 61–65.

6. Ситник Г. П. Взаємозумовленість соціальних явищ, які визначають концептами «небезпека» і «безпека», та її врахування в теорії публічного управління. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 16. С. 61–67.

7. Державне управління: словник-довідник / за заг. ред. В. М. Князева, В. Д. Бакуменка. Київ : УАДУ, 2002. 228 с.

8. Богуцький П. П. Концептуальні засади права національної безпеки України : монографія. Київ : НДІ інформатики і права НАПрН України. Одеса : Фенікс, 2020. 376 с.

9. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 серпня 2021 року «Про запровадження національної системи стійкості» : Указ Президента України від 27.09.2021 р. № 479/2021. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://surl.li/txowpe> (дата звернення: 12.09.2025).

10. Резнікова О. О. Стратегічний аналіз безпекового середовища України. *Національний інститут стратегічних досліджень*. 2022.

8 верес. URL: <https://surl.li/ulhggt> (дата звернення 12.09.2025).

11. Власюк О. С., Пирожков С. І., Белов О. Ф. Концептуальні підходи до формування системи національної безпеки України. *Національна безпека України: еволюція проблем внутрішньої політики*. Київ : НІСД, 2016. С. 23–50.

12. Оприщенко А. Все більше українців мігрують за кордон (і, ймовірно, навряд чи повернуться після війни). Чи справді Україну чекає демографічна криза? *Заборона Медіа*. 2023. 10 жовт. URL: <https://surl.li/piqaua> (дата звернення: 10.09.2025).

13. Литвин О. В Україні чоловіки у середньому живуть до 57 років, а рівень народжуваності найгірший у світі: скільки залишиться українців та до яких двох сценаріїв готуватись. *OBOZ.UA*. 2025. 24 січ. URL: <https://surl.lt/wscwwb> (дата звернення: 12.09.2025).

14. Грушецький А. Яким українці бачать майбутнє України через 10 років і готовність терпіти матеріальні труднощі. *КМІС*. 2022. 7 листоп. URL: <https://surl.lt/fwplrg> (дата звернення 12.09.2025).

15. Амеліна К. Відкрита мапа замінованих територій автоматично стане мапою скарбів. Як в Мінекономіки бачать підхід до очищення територій. *LB.ua*. 2023. 11 верес. URL: <https://is.gd/ErMnsO> (дата звернення: 09.09.2025).

16. Іванишин П. В. Ідеологія і держава: націософська інтерпретація : монографія. Тернопіль : Крила, 2022. 534 с.

17. Мосієнко О., Гордійчук О., Клименко І., Кондратюк Ю. Національна безпека України: аналіз ризиків та викликів. *Суспільство та безпека*. 2024. № 2–3 (3). С. 98–105. URL: <https://sas.ztu.edu.ua/issue/view/18349> (дата звернення: 11.09.2025).

18. Павленко В. С. Національні інтереси та загрози державній безпеці України. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. Серія юридична*. 2022. Вип. 34. С. 84–92. URL: <https://surl.li/zgiegk> (дата звернення: 11.09.2025).

References

1. Sytnyk H. P. (2014). *Pidkhody shchodo vyznachennia rivnia zahroz natsionalnii bezpetsi v politychnii sferi* [Approaches to determining the level of threats to national security in the political sphere]. Kyiv : NADU [in Ukrainian].

2. *Zakon Ukrainy "Pro natsionalnu bezpeku" № 2469-VIII* [Law of Ukraine about the national security of Ukraine activity no. 1932-XII]. (2018, June 21). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. Retrieved from: <https://surl.li/qekwxj> (accessed 12 September 2025) [in Ukrainian].

3. *Ukaz Prezydenta Ukrainy Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 14 veresnia 2020 roku "Pro Stratehiiu natsionalnoi bezpeky Ukrainy" № 392/2020* [Decree of the President of Ukraine on the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated September 14, 2020, "On the National Security Strategy of Ukraine" activity no. 392/2020]. (2020, September 14). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. Retrieved from: <https://surl.lu/apbdxd> (accessed 12 September 2025) [in Ukrainian].

4. Antonov V. O. (2017). *Konstytutsiino-pravovi zasady natsionalnoi bezpeky Ukrainy* [Constitutional and legal foundations of Ukraine's national security]. Kyiv : TALKOM [in Ukrainian].

5. Dzvinchuk D. I. (2024). *Natsionalna bezpeka Ukrainy: sutnist, tsili, zavdannia* [National security of Ukraine: essence, goals, objectives]. Proceedings of the All-Ukrainian scientific and pedagogical advanced training course "*Natsionalna bezpeka: zahrozy ta vyklyky*" (Lviv – Torun, April 1–May 12, 2024). Lviv–Torun : Liha-Pres, pp. 61–65 [in Ukrainian].

6. Sytnyk H. P. (2019). *Vzaiemozuvlenist sotsialnykh yavlyshch, yaki vyznachaiut kontseptamy "nebezpeka" i "bezpeka", ta yii vrakhuvannia v teorii publichnoho upravlinnia* [The interdependence of social phenomena defined by the concepts of "danger" and "safety" and its consideration in public administration theory]. *Investytzii: practyka ta dosvid*, no. 16, pp. 61–67 [in Ukrainian].

7. Kniaziev V. M., Bakumenko V. D. (2002). *Derzhavne upravlinnia* [Public Administration]. Kyiv : UADU [in Ukrainian].

8. Bohutskyi P. P. (2020). *Kontseptualni zasady prava natsionalnoi bezpeky Ukrainy* [Conceptual Foundations of Ukraine's National Security Law]. Kyiv : NDI informatsii i prava NAPrN Ukrainy. Odesa : Feniks [in Ukrainian].

9. *Ukaz Prezydenta Ukrainy Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 20 serpnia 2021 roku "Pro zaprovadzhennia natsionalnoi systemy stiikosti" № 479/2021* [Decree of the President of Ukraine on the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated August 20, 2021, "On the introduction of a national resilience system" activity no. 479/2021].

(2021, September 27). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. Retrieved from: <https://surl.li/txowpe> (accessed 12 September 2025) [in Ukrainian].

10. Reznikova O. O. (2022). *Stratehichnyi analiz bezpekovoho seredovyscha Ukrainy* [Strategic analysis of Ukraine's security environment]. *Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen*. Retrieved from: <https://surl.li/ulhgtt> (accessed 12 September 2025) [in Ukrainian].

11. Vlasiuk O. S., Pyrozhkov S. I., Bielov O. F. (2016). *Kontseptualni pidkhody do formuvannia systemy natsionalnoi bezpeky Ukrainy* [Conceptual approaches to the formation of Ukraine's national security system]. *Natsionalna bezpeka Ukrainy: evoliutsiia problem vnutrishnoi polityky* [Ukraine's national security: the evolution of domestic policy issues: Selected scientific works]. Kyiv : NISD, pp. 23–50 [in Ukrainian].

12. Opryshchenko A. (2023). *Vse bilshе ukraintsiv mihruut za kordon (i, ymovirno, navriad chy povernutsia pislia viiny). Chy spravdi Ukrainu chekaie demohrafichna kryza?* [More and more Ukrainians are migrating abroad (and are unlikely to return after the war). Is Ukraine really facing a demographic crisis?]. *Zaborona Media*. Retrieved from: <https://surl.li/piqaua> (accessed 10 September 2025) [in Ukrainian].

13. Lytvyn O. (2025) *V Ukraini choloviky u serednomu zhyvut do 57 rokiv, a riven narodzhuvanosti naihirshyi u sviti: skilky zalyshytsia ukraintsiv ta do yakyykh dvokh stsenariiv hotuvatys* [In Ukraine, men live to an average age of 57, and the birth rate is the worst in the world: how many Ukrainians will remain and what two scenarios should we prepare for?]. *OBOZ.UA*. Retrieved from: <https://surl.lt/wscwwb> (accessed 12 September 2025) [in Ukrainian].

14. Hrushetskyi A. (2022). *Yakym ukraintsi bachat maibutnie Ukrainy cherez 10 rokiv i hotovnist terpity materialni trudnoshchi* [How Ukrainians see Ukraine's future in 10 years, and willingness to endure material hardship]. *KMIS*. Retrieved from: <https://surl.lt/fwplrg> (accessed 12 September 2024) [in Ukrainian].

15. Amelina K. (2023). *Vidkryta mapa zaminovanykh terytorii avtomatychno stane mapoiu skarbiv. Yak v Minekonomiky bachat pidkhyd do ochyshchennia terytorii* [An open map of mined territories will automatically become a treasure map. How the Ministry of Economy sees the approach to clearing territories]. *LB.ua*. Retrieved from: <https://is.gd/ErMnsO> (accessed 9 September 2024) [in Ukrainian].

16. Ivanyshyn P. V. (2022). *Ideolohiia i derzhava: natsiosofska interpretatsiia* [Ideology and the State: A Nationalist Interpretation]. Ternopil : Kryla [in Ukrainian].

17. Mosiienko O., Hordiichuk O., Klymenko I., Kondratiuk Yu. (2024). *Natsionalna bezpeka Ukrainy: analiz ryzykiv ta vyklykiv* [National security of Ukraine: analysis of risks and challenges]. *Suspilstvo ta bezpeka*, no. 2–3 (3), pp. 98–105. Retrieved from: <https://sas.ztu.edu.ua/issue/view/18349> (accessed 11 September 2025) [in Ukrainian].

18. Pavlenko V. S. (2022). *Natsionalni interesy ta zahrozy derzhavnii bezpetsi Ukrainy* [National interests and threats to the state security of Ukraine]. *Naukovi zapysky Lvivskoho universytetu. Serii ekonomichna. Serii yurydychna*, vol. 34, pp. 84–92. Retrieved from: <https://surl.li/zgiegk> (accessed 11 September 2025) [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 16.09.2025

Прорецензовано / Revised: 29.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 07.10.2025

TKACHENKO OLEKSANDR

*Candidate of Juridical Sciences, Senior Researcher,
Scientific Secretary of the Secretariat of the Academic Council,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine*

ZOLOTAROVA NATALIYA

*Doctor of Law, Professor,
Professor of the Department of Police Activities,
National Academy of Internal Affairs
<https://orcid.org/0000-0002-3614-8328>*

**PROSPECTIVE DIRECTIONS OF CHANGE IN STATE POLICY
IN THE CONTEXT OF TRANSFORMATION OF THREATS IN THE FIELD
OF NATIONAL SECURITY**

This scientific article is devoted to the study of threats in specific areas of national security. Using analysis and empirical scientific research methods, the circumstances and conditions that influenced the transformation of threats in specific areas of national security since Ukraine's declaration of independence have been identified. The author's vision of the intensification of threats to specific areas of Ukraine's national security in connection with the consequences of the ongoing armed aggression of the Russian Federation is modeled. The author concludes that internal and external factors influence the change in threats to national security in different historical periods, in particular the state's ability to fulfill its constitutional obligations, which stem from its responsibility to its citizens for its activities, as well as international politics, the global economy, global and regional globalization processes, and technological developments, including artificial intelligence.

Threats to national security and the factors that influence them are constantly relevant for study in order to develop scientifically sound forecasts regarding the security environment and state policy on the implementation of measures to counteract possible negative consequences in the areas of national security.

Threats to the spheres of national security and the factors that influence them are constantly updated and therefore are the object of study in order to develop scientifically based forecasts regarding changes in the security environment and state policy regarding the implementation of measures to counter possible negative consequences in the spheres of national security.

Keywords: *national security; threats to national security; areas of national security; state security; globalization.*



ХАЦАЮК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

заслужений тренер України, начальник кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту – начальник фізичної підготовки і спорту, Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-4166-9099>



ПУРНАК ВІКТОР ПАВЛОВИЧ

доктор філософії, доцент кафедри вогневої підготовки, Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0009-0002-2214-9351>



ВОЛЯНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР ГЕОРГІЙОВИЧ

старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту, Київський інститут Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0001-6528-3783>

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ

Подано результати науково-теоретичного обґрунтування та методичного розкриття підходів до формування критичного мислення у майбутніх офіцерів у процесі опанування ними дисциплін блока бойової підготовки «Вогнева підготовка», «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка».

Визначено актуальність проблеми розвитку критичного мислення в умовах трансформації системи вищої військової освіти, зростання вимог до аналітичного, рефлексивного та прогностичного складників професійної готовності майбутнього офіцера в умовах невизначеності й бойового ризику.

На основі системного, порівняльного та логіко-гносеологічного аналізу розглянуто специфіку зазначених дисциплін як інтегративного середовища для розвитку інтелектуальних компетентностей, що забезпечують ефективне прийняття рішень, адаптивність і саморефлексію майбутніх офіцерів. Уточнено педагогічні умови й методичні прийоми, що сприяють активізації когнітивної діяльності курсантів і курсанток в освітньому процесі, а саме: ситуаційне моделювання, евристичне опитування, бойове кейс-аналізування, рефлексивні вправи та психофізичне тренування.

Розкрито концептуальні засади педагогічного моделювання змісту й організації навчально-тренувальних завдань, орієнтованих на розвиток критичного мислення у поєднанні з фізичними й вогневими військово-прикладними навичками. У межах відповідних навчальних курсів доцільно реалізовувати такі педагогічні принципи: усвідомленість дії, інтелектуальна напруженість, контекстуальність, варіативність, рефлексивність.

Результати дослідження можуть бути використані в оновленні освітніх програм, підготовці методичних рекомендацій для викладачів блока бойової підготовки та розробленні тренувальних сценаріїв, що поєднують фізичний, вогневий, тактичний і когнітивний складники підготовки майбутніх офіцерів Національної гвардії України.

Ключові слова: *бойова підготовка; вогнева підготовка; критичне мислення; майбутні офіцери; методичні підходи; освітній процес; професійна підготовка; спеціальна фізична підготовка; фізичне виховання.*

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку системи вищої військової освіти України особливої значущості набуває формування у майбутніх офіцерів Національної гвардії України (НГУ) критичного мислення як ключової інтелектуально-когнітивної якості, що забезпечує високий рівень оцінювання, осмислення та прийняття рішень в умовах невизначеності, ризику й бойового стресу (в екстремальних умовах службово-бойової діяльності). З огляду на нові реалії ведення бойових дій, особливості гібридної війни, інформаційні впливи й потреби адаптації до швидкоплинної оперативної обстановки здатність здобувачів вищої освіти (курсантів і курсанток вищих військових навчальних закладів) до раціонального мислення, рефлексії, виявлення причинно-наслідкових зв'язків і виваженого прийняття рішень є не лише важливою, а й необхідною умовою професійної ефективності майбутнього офіцера.

Проте аналіз науково-методичної літератури і практичного досвіду професійної підготовки представників інституцій сектору безпеки і оборони України свідчить про фрагментарність, методичну неузгодженість і обмеженість застосування цілеспрямованих технологій формування критичного мислення саме у процесі вивчення таких дисциплін блока бойової підготовки, як «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка». Домінування сучасних методів навчання, орієнтованість на автоматизм виконання вправ, брак когнітивного навантаження у навчально-тренувальних ситуаціях призводять до зниження інтелектуальної активності курсантів і курсанток, обмежуючи розвиток їхньої аналітичної, прогностичної та рефлексивної компетентностей.

З іншого боку, сучасні вимоги до військового фахівця потребують інтеграції когнітивних і фізичних складників професійної підготовки. Саме дисципліни «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка» за умови належного методичного супроводу можуть стати ефективним інструментом не лише фізичного вдосконалювання, але й розвитку критичного мислення як засобу усвідомленого управління власними діями, прийняття нестандартних рішень, миттєвого аналізу ситуації та оцінювання ризиків під час виконання завдань за призначенням.

Отже, постає актуальна науково-педагогічна проблема – теоретичне обґрунтування і методичне розкриття ефективних підходів до формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування ними базових дисциплін бойової підготовки. Розв'язання цієї проблеми передбачає міждисциплінарний аналіз, переосмислення цілей і змісту вищої військової освіти, створення комплексних методичних засобів і педагогічних умов, що забезпечать гармонійне поєднання фізичного, тактичного й когнітивного компонентів підготовки офіцерських кадрів для потреб Національної гвардії України та інших інституцій сектору безпеки і оборони України.

Дослідницьку діяльність проведено у межах реалізації ініціативного наукового проекту «Креативність майбутніх офіцерів НГУ» (шифр «С.Ф.О. NGU»), який упроваджується з безпосередньою участю науково-педагогічних працівників кафедри вогневої підготовки факультету службово-бойової діяльності та кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Київського інституту Національної гвардії України. Проект орієнтовано на пошук ефективних педагогічних підходів до розвитку інтелектуально-креативного потенціалу здобувачів вищої освіти у системі багаторічної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування критичного мислення в умовах професійної підготовки військовослужбовців інституцій сектору безпеки і оборони України (СБОУ) особливо актуальна в умовах трансформацій, що відбуваються в системі вищої військової освіти України відповідно до стандартів НАТО, і потреб реалій гібридної війни. У науковому дискурсі ця проблема розглядається у працях таких українських дослідників, як О. Рибчук [1], В. Мірненко, В. Артамошченко, С. Палдюнас [2], В. Гридчин [3], В. Антонюк [4], С. Бріггс, Ю. Даник, Т. Малярчук [5], Т. Ковальчук, О. Користін, Н. Свиридюк [6], А. Братко, Д. Захарчук, В. Золка [7]. Вони наголошують на значенні критичного мислення як складника професійної компетентності офіцера, здатного до оперативного прийняття рішень у складних умовах, що супроводжуються невизначеністю й ризиком (екстремальними умовами службово-бойової діяльності).

Зокрема у працях С. Мельниченка, В. Овчинника, С. Гудала, М. Кулика [8], В. Рудинського [9], К. Горячевої [10], А. Сиротенка, В. Артамошченка [11], Ю. Сергієнко, А. Лаврентьєва, С. Антоненка [12] акцентовано на необхідності системного перегляду методик навчання дисциплін блока бойової підготовки у напрямі активізації пізнавальної діяльності курсантів і курсанток вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ).

Дослідження С. Нечаєва, О. Луганського, І. Крижанівського [13], І. Драгомира, Б. Нікулеску, Г. Обілістеану [14], А. Канової [15] розкривають значення евристичних методів і проблемно-орієнтованих підходів у військовій педагогіці як засобів розвитку когнітивної гнучкості й самостійного мислення. Стосовно фізичної і вогневої підготовки публікації [16–22] демонструють ефективність інтеграції інтелектуальних завдань у навчально-тренувальний процес, що так само сприяє розвитку здатності до логічного аналізу, оцінювання бойової обстановки, формування прогностичного мислення.

Незважаючи на наявність окремих теоретичних напрацювань, бракує цілісного методологічного бачення формування критичного мислення саме в межах дисциплін блока бойової підготовки. Дослідження зазвичай фрагментовані, не береться до уваги міждисциплінарний потенціал навчальних курсів, а методичні рекомендації не адаптовано до специфіки підготовки офіцерських кадрів для потреб Сил безпеки і оборони України з огляду на реалії сьогодення.

Отже, наукова проблема формування критичного мислення у процесі опанування дисциплін «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка» потребує комплексного аналізу, розроблення відповідних педагогічних моделей, методичних підходів і засобів їх реалізації в умовах освітнього процесу вищого військового навчального закладу.

Мета статті – науково-теоретичне обґрунтування і методичне розкриття підходів до формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування дисциплін «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка».

У процесі реалізації дослідно-аналітичного етапу членами науково-дослідної групи застосовано сукупність взаємодоповнювальних

методів наукового пізнання, адаптованих до предметної галузі дослідження, його цілей і завдань. Зокрема здійснено ретельний аналіз науково-методичної літератури, що дало змогу окреслити теоретичні засади проблеми, виявити наявні підходи до формування критичного мислення у сфері військово-професійної освіти. Системний аналіз уможливив комплексний розгляд освітнього процесу як цілісної системи, у межах якої простежуються причинно-наслідкові зв'язки між його компонентами і розвитком мисленнєвих навичок здобувачів вищої освіти (курсантів і курсанток). Застосування порівняльного аналізу дало змогу зіставити ефективність різних педагогічних практик і освітніх моделей у межах дисциплін блока бойової підготовки. Педагогічне моделювання використовувалося для створення теоретичної конструкції процесу формування критичного мислення у майбутніх офіцерів НГУ, яка враховує специфіку військового фаху й сучасні виклики безпекового середовища. Методи абстрагування та узагальнення забезпечили виявлення домінуючих закономірностей, що визначають результативність цього процесу.

Крім того, дослідження ґрунтувалося на емпіричній базі: узагальнені матеріали реального бойового досвіду, практичні здобутки освітньо-професійної підготовки осіб офіцерського складу для потреб НГУ та інших інституцій СБОУ. Це дало змогу підвищити прикладну цінність дослідження і забезпечити його відповідність реаліям сьогодення.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах трансформацій безпекового середовища, гібридного характеру воєн, широкого застосування інформаційно-психологічних засобів впливу й технологічної насиченості бойових дій формування критичного мислення у майбутніх офіцерів інституцій СБОУ, зокрема НГУ, набуває особливої ваги. Успішна діяльність військового керівника, здатного приймати обґрунтовані, відповідальні й нестандартні рішення в умовах невизначеності, великою мірою залежить від його вміння аналізувати, оцінювати, інтерпретувати інформацію, здійснювати рефлексію та обґрунтоване судження, тобто від сформованості критичного мислення.

Визнано, що критичне мислення – це інтелектуальний процес активного і вмотивованого аналізу, синтезу, оцінювання інформації, який передбачає гнучкість мислення, автономність суджень, здатність до

самокорекції й до ухвалення зважених рішень. У галузі військової освіти, а саме підготовки офіцерських кадрів, ця якість мислення відіграє важливу роль в організації бойової діяльності, управлінні підрозділами, оцінюванні загроз, адаптації до змін у бойовому просторі.

Особливої актуальності це питання набуває у процесі опанування таких дисциплін, як «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка». На перший погляд, вони мають прикладний, утилітарний характер і орієнтовані на розвиток фізичних, психофізіологічних та технічних якостей військовослужбовців (прикладних професійних компетентностей). Проте більш глибокий аналіз виявляє їхній потужний потенціал у сфері когнітивного розвитку особистості офіцера.

Вогнева підготовка охоплює процеси орієнтації у просторі, миттєвого аналізу обстановки, оцінювання бойового простору, застосування тактик ведення вогню у динамічно змінюваних умовах. Це формує вміння миттєво аналізувати вхідні дані, брати до уваги багато чинників, оцінювати ризики й наслідки власних рішень. Педагогічна цінність полягає у можливості розгортання ситуацій бойового моделювання, упровадження методів тактичного кейс-аналізу, тренінгів із динамічними сценаріями, які розвивають аналітичну гнучкість курсантів і курсанток [19, 20, 22].

Ще більше можливостей для розвитку критичного мислення відкриває дисципліна «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка», особливо проведення занять за екстремальних умов, із застосуванням елементів психологічного навантаження, сенсорної ізоляції, часових обмежень. В умовах спеціальної фізичної підготовки критичне мислення проявляється в умінні контролювати стан власного організму, керувати фізичними ресурсами, приймати оперативні рішення в умовах втоми, стресу чи ризику травматизації [18, 21].

Для наукового підтвердження важливості формування критичного мислення у процесі бойової підготовки членами науково-дослідної групи (НДГ) було організовано порівняльне дослідження на базі Київського інституту Національної гвардії України (КІ НГУ, $n = 65$ осіб) і Національної академії Національної гвардії України (НА НГУ, $n = 147$ осіб).

Результати дослідження підтвердили, що спеціально організована методика розвитку критичного мислення у процесі фізичної і вогневої підготовки суттєво підвищує не лише когнітивні, але й операційні показники ефективності курсантів і курсанток (див. табл. 1).

Формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України є невід'ємним елементом підготовки

фахівця нового покоління, здатного приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності, обмеженого часу та високого ризику. Цей процес актуалізується під час опанування здобувачами вищої освіти дисциплін блока бойової підготовки, зокрема «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка». Саме в межах цих навчальних компонентів закладається підґрунтя практичної компетентності, що має доповнюватись інтелектуальним потенціалом офіцера – здатністю до рефлексії, критичного аналізу, інтерпретації та оцінювання ситуацій в умовах бойової обстановки.

Проаналізувавши наукові праці [12, 19, 22], варто констатувати, що критичне мислення у професійному аспекті являє собою здатність військовослужбовця до: усвідомленої інтерпретації оперативної інформації; оцінювання адекватності дій у динамічному середовищі; виявлення помилкових суджень і суперечностей у діях підрозділу; вибору найбільш ефективної тактики дій серед альтернативних варіантів; інтелектуального моделювання ризиків у процесі прийняття управлінських рішень. Крім того, в умовах сучасного збройного конфлікту критичне мислення є не лише когнітивним компонентом професіоналізму, а й елементом виживання і збереження боєздатності підрозділу.

З огляду на викладене вище членами НДГ виокремлено такі методичні підходи:

1) для дисципліни «Вогнева підготовка»: проблемно-ситуаційне навчання (Problem-based learning), метод бойових кейсів і аналізу рішень;

2) для дисципліни «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка»: контекстуалізація фізичних завдань; тактичні ігри та ситуаційне навчання (супутнє фізичне тренування).

Наведені підходи (див. табл. 2) забезпечують формування критичного мислення у процесі вивчення дисциплін блока бойової підготовки у майбутніх офіцерів-правоохоронців (курсантів КІ НГУ та НА НГУ).

За результатами моніторингу науково-методичної, спеціальної та довідкової літератури [8, 12, 15, 17, 18, 20, 22] члени науково-дослідної групи встановили, що запровадження цифрових симуляторів, відеоаналізу (біомеханічного аналізу прикладних рухів), персональних трекерів фізичних навантажень, а також VR-платформ (технологій) відкриває нові можливості для аналізу власних дій курсантів (курсанток). Так, відеоаналіз вправ із вогневої підготовки дає змогу оцінювати послідовність дій і помилок, трекери – розподіл фізичних зусиль, відновлення, ритмічність рухів, а VR-технології – симулювати сценарії з елементами когнітивного перевантаження (кілька загроз одночасно).

Таблиця 1 – Основні показники рівня сформованості критичного мислення у процесі опанування здобувачами вищої освіти КІ НГУ та НА НГУ дисциплін «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка»

Показники	Група із цілеспрямованим розвитком критичного мислення (Ег)	Контрольна група (Кг)
Швидкість прийняття рішень (середня)	4,3 с	7,8 с
Точність тактичного оцінювання ситуації	91 %	67 %
Рівень психоемоційної стабільності у стрес-тесті	Високий (78 %)	Середній(51 %)
Кількість помилок під час виконання вправ зі змінними умовами	1,2	3,9

Таблиця 2 – Основні методичні підходи, що забезпечують формування критичного мислення у представників досліджуваної категорії

Методичні підходи	Змістові характеристики
<i>1. Вогнева підготовка</i>	
1.1 Проблемно-ситуаційне навчання (Problem-based learning)	Проблемно-ситуаційний підхід передбачає постановку перед курсантами (курсантками) тактичних, логістичних або психологічно складних завдань, розв'язання яких потребує аналізу, гіпотезування, прогнозування наслідків. Наприклад, завдання на ураження цілі у змінених погодних умовах з обмеженим боєкомплектом; аналіз наслідків неправильного вибору позиції для ведення вогню; вибір типу зброї залежно від характеристик ворога, наявних засобів прикриття та висоти місцевості. У межах цього підходу використовується моделювання бойових сценаріїв із непередбачуваним розвитком подій, що спонукає курсантів (курсанток) до гнучкого переосмислення дій і критичного оцінювання стандартних шаблонів
1.2 Метод бойових кейсів і аналізу рішень	Реальні чи змодельовані бойові ситуації (кейси) є об'єктами для дискусій, групового аналізу й порівняння альтернатив. Наприклад, аналіз бойових дій (операцій) у місті (використання бойового досвіду військ, противника, союзників); оцінювання дій розрахунку кулеметника в екстремальних умовах; розгляд ситуацій ненадійного зв'язку в умовах щільного вуличного бою. Ці кейси опрацьовуються із застосуванням системи оціночних запитань, які спонукають до виявлення прихованих помилок, слабких ланок у рішенні, а також потенційних варіантів оптимізації
<i>2. Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка</i>	
2.1 Контекстуалізація фізичних завдань	Фізичні вправи подаються не як ізольовані елементи, а як частина тактичних сценаріїв, що потребують додаткового осмислення. Наприклад, вправи з прискореного пересування, у бронжилеті по пересічній місцевості оцінюються за такими критеріями, як витривалість, швидкість, оцінювання обстановки, вибір найбезпечнішого маршруту; вправи з евакуації пораненого: аналіз тактики укриття, визначення пріоритетів у бойових діях
2.2 Тактичні ігри та ситуаційне навчання (супутнє фізичне тренування)	Імітаційні модулі, в яких фізична дія супроводжується логічними й командирськими завданнями, є ефективним засобом розвитку критичного мислення. Наприклад, командир групи отримує нову ввідну щодо зміни завдання під час пішого маршу, курсанти (курсантки) повинні адаптуватися до виконання завдання без втрати часу; під час ввідної (імітації нападу на колону противника) курсантам (курсанткам) необхідно самостійно розподілити функції з огляду на фізичну готовність кожного військовослужбовця
Рефлексивно-аналітичне опрацювання результатів. Після виконання вправ курсанти (курсантки) заповнюють <i>рефлексивні картки</i> , де відповідають на запитання: які труднощі виникли, які рішення було прийнято й чому, що можна було зробити по-іншому. Такі дії формують <i>звичку до самоаналізу</i> , який є основою критичного мислення	

З огляду на зазначене вище наведемо сконструйовану графічну модель формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування ними дисциплін блока бойової підготовки (рис. 1). Ця модель ілюструє взаємозв'язок між дисциплінами, методичними підходами, сучасними інструментами і кінцевим

результатом – розвитком критичного мислення у представників досліджуваної категорії.

На підставі отриманих результатів (див. табл. 1) членами науково-дослідної групи складено порівняльну таблицю (див. табл. 3), що демонструє ефективність запропонованих методичних підходів, які доцільно використовувати в освітньому процесі представників досліджуваної категорії.



Рисунок 1 – Графічна модель формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування дисциплін блока бойової підготовки

Таблиця 3 – Порівняльна таблиця основних методичних підходів

Методичний підхід	Застосування у вогневій підготовці	Застосування у фізичній та СФП	Вплив на критичне мислення
Проблемно-ситуаційне навчання	Розв'язання змінених бойових ситуацій, тактичних дилем	Реакція на зміну даних під час виконання фізичних вправ	Розвиток гнучкості мислення, уміння реагувати на зміни
Кейс-метод (аналіз бойових дій)	Розбір прикладів дій підрозділів (успішних/неуспішних)	Аналіз вправ, що містять помилки або елементи надзвичайних ситуацій	Формування аналітичного мислення, уміння бачити причинно-наслідкові зв'язки
Ситуаційно-тактичні ігри	Симуляції бою з тактичним командуванням	Квестові та ситуаційні змагання, змагальний метод	Активізація прийняття рішень у динаміці, розвиток командного мислення
Рефлексивне оцінювання	Самоаналіз після стрільб, оцінювання ефективності прийнятих рішень	Оцінювання дій після фізичних навантажень, робота з рефлексивними картами	Розвиток самооцінки, уміння визнавати помилки та їх виправляти
Інструменти: VR, тренажери, відео	Тренажери для імітації вогневих контактів	Трекери навантажень, відеофіксація фізичних вправ, симулятори тактичних ситуацій	Мультирівневий аналіз дій, розвиток візуального критичного сприйняття

Розвиток критичного мислення у курсантів і курсанток ВВНЗ Національної гвардії України у процесі опанування дисциплін блока бойової підготовки має ґрунтуватися на інтеграції фізичного, когнітивного й морального навантаження з одночасним зануренням у динамічно змінюване тактичне середовище. Запровадження проблемно-орієнтованих методів, контекстуальних практик, рефлексивного оцінювання та цифрових технологій дає змогу не лише оптимізувати процес навчання, але й формувати офіцерів, здатних критично мислити, діяти самостійно й відповідально в екстремальних умовах службово-бойової діяльності.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Науково-теоретичне обґрунтування і методичне розкриття підходів до формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування ними дисциплін «Вогнева підготовка» та «Фізичне виховання і спеціальна фізична підготовка» дали змогу сформулювати такі висновки.

1. Критичне мислення є однією з важливих професійно значущих когнітивних компетентностей офіцера в умовах сучасного безпекового середовища, що характеризується нестабільністю, непередбачуваністю та високим рівнем загроз. Його розвиток необхідний для ефективного

аналізу бойової обстановки, прийняття зважених рішень і здійснення адаптивних дій в умовах невизначеності (екстремальних умовах службово-бойової діяльності).

2. Дисципліни блока бойової підготовки, зокрема «Вогнева підготовка» і «Фізичне виховання та спеціальна фізична підготовка», мають значний потенціал для інтеграції евристичних, проблемно-орієнтованих, кейс-методичних і рефлексивно-діяльнісних підходів, що сприяє активізації когнітивної діяльності курсантів і курсанток ВВНЗ НГУ (інших інституцій сектору безпеки і оборони України) та формуванню у них умінь логічного аналізу, прогностичного мислення, самостійного прийняття рішень у стресогенних умовах (екстремальних умовах службово-бойової діяльності).

3. Розроблена членами науково-дослідної групи експериментальна модель формування критичного мислення у майбутніх офіцерів Національної гвардії України у процесі опанування дисциплін блока бойової підготовки передбачає цілісну інтеграцію компонентів: мотиваційно-цільового, змістово-операційного, організаційно-методичного, контрольного-оцінного. Її запровадження забезпечує системність і керованість процесом розвитку критичного мислення у навчанні.

4. Результати теоретичного аналізу доводять необхідність перегляду традиційних підходів до викладання дисциплін блока бойової підготовки в напрямі переорієнтації з формального засвоєння знань на розвиток здатності до гнучкого мислення, постановки проблем, аналізу альтернатив та оцінювання ризиків. Це зумовлює потребу в запровадженні інноваційних дидактичних технологій, що відповідають вимогам сучасної вищої військової освіти.

5. Науково-методичне забезпечення формування критичного мислення у майбутніх офіцерів має ґрунтуватися на принципах особистісно орієнтованого навчання, військово-професійної спрямованості, інтеграції фізичних та інтелектуальних навантажень, міждисциплінарності і предметності освітнього процесу.

З огляду на багатофакторність і комплексність проблематики формування критичного мислення у вищій військовій освіті подальші наукові розвідки доцільно спрямувати на емпіричну перевірку ефективності запропонованих методичних підходів в умовах освітньої практики вищих військових навчальних закладів Національної гвардії України (інституцій сектору безпеки і оборони України), зокрема шляхом педагогічного експерименту.

Перелік джерел посилання

1. Rybchuk, O. Officer's critical thinking in the process of operational planning. *Science and Education*. 2024. No. 4. P. 56–61.

2. Mirnenko, V., Artamoshchenko, V., Paldūnas, S. Meeting NATO standards in quality assurance: institutional audit of professional military education of Ukraine. *Civitas et Lex*. 2021. No. 4. P. 7–21.

3. Hrydchyna, V. Implementation of NATO standards in military education. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Military-Special Sciences*. 2024. No. 4 (60). P. 5–9.

4. Antoniuk, V. P. The war as a factor of upheavals and transformations in higher education – experience of Ukraine. *Higher Education – Reflections From the Field*. 2023. No. 1. P. 157–159.

5. Briggs, C., Danyk, Yu., Maliarchuk, T. Security Aspects of Hybrid War, COVID-19 Pandemic and Cyber-Social Vulnerabilities. *Connections: The Quarterly Journal*. 2021. No. 20 (3). P. 47–72.

6. Kovalchuk, T., Korystin, O., Sviridyuk, N. Hybrid threats in the civil security sector in Ukraine.

Problems of Legality. 2023. No. 1. P. 122–126. DOI: <https://doi.org/10.21564/2414-990x.147.180550>.

7. Bratko, A., Zaharchuk, D., Zolka, V. Hybrid warfare – a threat to the national security of the state. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*. 2021. No. 7 (1). P. 147–160.

8. Мельниченко С., Овчинник В., Гудаль С., Кулик М. Педагогічні аспекти розвитку лідерських якостей у курсантів вищих військових навчальних закладів. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Педагогіка та психологія*. 2024. № 10 (1). С. 87–97.

9. Rudynskyi, V. The Implementation of the Blended Learning Technologies at the Higher Military Educational Institution: Features of the Readiness Formation of the Future Special Purpose Specialists for Professional Activity. *Educological Discourse*. 2024. No. 1. P. 131–137. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.110>.

10. Horyacheva, K. Enhancing Strategic Thinking through Role-Playing Games in the Training of Cadets in Military Higher Educational Institutions (Ukrainian Case Study). *ICERI2024 Proceedings*. 2024. No. 1. P. 4–8.

11. Сиротенко А. М., Артамошченко В. С. Набуття сумісності військової освіти і підготовки кадрів сил оборони на засадах якості. *Наука і оборона*. 2021. № 1. С. 48–53.

12. Sergienko, Yu., Lavrentiev, A., Antonenko, S. Formation of tactics of actions of cadets taking into account their cerebration during training in higher education institution. *Slobzhanskyi Herald of Science and Sport*. 2023. No. 54. P. 94–98. DOI: <https://doi.org/10.15391/snsv.2016-4.017>.

13. Nechaiev, S. M., Luhanskyi, O. P., Kryzhanivskyi, I. M. Group project training technology in training of operational level listeners). *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl*. 2021. No. 70. P. 118–124.

14. Dragomir, I., Niculescu, B., Obilisteanu, G. Problem-Based Strategies for Teaching Military English. *Knowledge-based Organization*. 2019. No. 25 (2). P. 240–244.

15. Kanova, A. Yu. Methodological Approaches of Professional Training of Ukrainian Armed Forces Officers According to NATO Standards. *Innovative Solution in Modern Science*. 2021. No. 6 (50). P. 137–148. DOI: [https://doi.org/10.26886/2414-634X.6\(50\)2021.5](https://doi.org/10.26886/2414-634X.6(50)2021.5).

16. Andres, A., Kryzhanovskiy, V., Rymar, O. Socio-personal aspects of psychophysical training

of personnel of the National Guard of Ukraine. *Physical Education, Sports and Health Culture in Modern Society*. 2021. No. 2 (54). P. 3–11.

17. Фізична підготовленість – як складова успішного виконання завдань за призначенням (на прикладі фахівців інженерних військ) / Романчук С. та ін. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*. 2024. № 7 (180). С. 147–154. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7\(180\).30](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).30).

18. Khatsaiuk, O. et al. (2021). Preparing Future Officers for Performing Assigned Tasks through Special Physical Training. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. No. 13 (2). p. 457–475. DOI: <https://doi.org/10.18662/rem/13.2/431>.

19. Формування професійних компетентностей майбутніх офіцерів різних інституцій сектору безпеки і оборони України в системі вогневої підготовки із використанням сучасних технічних засобів навчання / Марков О. В. та ін. *Інноваційна педагогіка*. 2021. № 32 (2). С. 60–74.

20. Апробація педагогічних умов формування готовності майбутніх офіцерів НГУ до застосування ПТРК «JAVELIN» із акцентованим використанням засобів СФП / Самсонов Ю. В. та ін. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. № 3 (161). С. 136–141.

21. Medvid, M. et al. Sports Pedagogy: Readiness of Cadets to Apply Physical Action in Different Conditions of Service Activity. *RREM*. 2024. No. 16 (2). P. 336–355. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/16.2/860>.

22. Кізян Р. В., Хацаюк О. В., Бірюков О. І. Апробація організаційно-педагогічних умов формування навичок стрільби з автоматичної стрілецької зброї майбутніх офіцерів НГУ. *Науковий вісник КІ НГУ*. 2023. № 2. С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.2.2023.31-39>.

References

1. Rybchuk, O. (2024). Officer's critical thinking in the process of operational planning. *Science and Education*, no. 4, pp. 56–61 [in English].

2. Mirnenko, V., Artamoshchenko, V., Paldūnas, S. (2021). Meeting NATO standards in quality assurance: institutional audit of professional military education of Ukraine. *Civitas et Lex*, no. 4, pp. 7–21 [in English].

3. Hrydchyna, V. (2024). Implementation of NATO standards in military education. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Seriya: military-special sciences*, vol. 4 (60), pp. 5–9 [in English].

4. Antoniuk, V. P. (2023). The war as a factor of upheavals and transformations in higher education – experience of Ukraine. *Higher Education – Reflections From the Field*, no.1, pp. 157–159 [in English].

5. Briggs, C., Danyk, Yu., Maliarchuk, T. (2021). Security Aspects of Hybrid War, COVID-19 Pandemic and Cyber-Social Vulnerabilities. *Connections: The Quarterly Journal*, no. 20 (3), pp. 47–72 [in English].

6. Kovalchuk, T., Korystin, O., Sviridyuk, N. (2023). Hybrid threats in the civil security sector in Ukraine. *Problems of Legality*, no. 1, pp. 122–126. DOI: <https://doi.org/10.21564/2414-990x.147.180550> [in English].

7. Bratko, A., Zaharchuk, D., Zolka, V. (2021). Hybrid warfare – a threat to the national security of the state. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, no. 7 (1), pp. 147–160 [in English].

8. Melnychenko S., Ovchynnyk V., Hudal S., Kulyk M. (2024). *Pedahohichni aspekty rozvytku liderskykh yakostei u kursantiv vyshchyykh viiskovykh navchalnykh zakladiv* [Pedagogical aspects of developing leadership qualities in cadets of higher military educational institutions]. *Naukovyi visnyk Mukachivskoho derzhavnoho universytetu. Seriya: pedahohika ta psykholohiia*, vol. 10 (1), pp. 87–97 [in Ukrainian].

9. Rudynskiy, V. (2024). The Implementation of the Blended Learning Technologies at the Higher Military Educational Institution: Features of the Readiness Formation of the Future Special Purpose Specialists for Professional Activity. *Educological Discourse*, no. 1, pp. 131–137. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.110> [in English].

10. Horyacheva, K. (2024). Enhancing Strategic Thinking through Role-Playing Games in the Training of Cadets in Military Higher Educational Institutions (Ukrainian Case Study). *ICERI2024 Proceedings*, no. 1, pp. 4–8 [in English].

11. Syrotenko A. M., Artamoshchenko, V. S. (2021). *Nabuttia sumisnosti viiskovoi osvity i pidhotovky kadriv syl oborony na zasadakh yakosti* [Acquiring compatibility of military education and training of defense forces personnel on the basis of quality]. *Nauka i oborona*, no 1, pp. 48–53 [in Ukrainian].

12. Sergienko, Yu., Lavrentiev, A., Antonenko, S. (2023). Formation of tactics of actions of cadets taking into account their cerebration during training in higher education institution. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, no. 54, pp. 94–98. DOI: <https://doi.org/10.15391/snsv.2016-4.017> [in English].
13. Nechaiev, S. M., Luhanskyi, O. P., Kryzhanivskyi, I. M. (2021). Group project training technology in training of operational level listeners). *Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl*, vol. 70, pp. 118–124 [in English].
14. Dragomir, I., Niculescu, B., Obilisteanu, G. (2019). Problem-Based Strategies for Teaching Military English. *Knowledge-based Organization*, no. 25 (2), pp. 240–244 [in English].
15. Kanova, A. Yu. (2021). Methodological Approaches of Professional Training of Ukrainian Armed Forces Officers According to NATO Standards. *Innovative Solution in Modern Science*, no. 6 (50), pp. 137–148. DOI: [https://doi.org/10.26886/2414-634X.6\(50\)2021.5](https://doi.org/10.26886/2414-634X.6(50)2021.5) [in English].
16. Andres, A., Kryzhanovskiy, V., Rymar, O. (2021). Socio-personal aspects of psychophysical training of personnel of the National Guard of Ukraine. *Physical Education, Sports and Health Culture in Modern Society*, no. 2 (54), pp. 3–11 [in English].
17. Romanchuk S., Ozharevskiy V., Pankevych Ya., Kolinko I., Pylypchak V., Meleshenko O., Senyk R. (2024). *Fizychna pidhotovlenist – yak skladova uspishnoho vykonannya zavdan za pryznachenniam (na prykladi fakhivtsiv inzhenernykh viisk)* [Physical fitness – as a component of successful performance of assigned tasks (on the example of specialists of the engineering troops)]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnogo universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Serii 15*, no. 7 (180), pp. 147–154. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7\(180\).30](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).30) [in Ukrainian].
18. Khatsaiuk, O., Medvid, M., Maksymchuk, B., Kurok, O., Dziuba, P., Tyurina, V., Chervonyi, P., Yevdokimova, O., Levko, M., Demchenko, I., Maliar, N., Maliar, E., Maksymchuk, I. (2021). Preparing Future Officers for Performing Assigned Tasks through Special Physical Training. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, no. 13 (2), pp. 457–475. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/431> [in English].
19. Markov O. V., Samsonov Yu. V., Borodin S. V., Shemchuk V. A., Atamanenko I. O. (2021). *Formuvannia profesiynykh kompetentnosti maibutnikh ofitseriv riznykh instytutsii sektoru bezpeky i oborony Ukrainy v systemi vohnevoi pidhotovky iz vykorystanniam suchasnykh tekhnichnykh zasobiv navchannia* [Formation of professional competencies of future officers of various institutions of the security and defense sector of Ukraine in the system of fire training using modern technical training tools]. *Innovatsiina pedahohika*, no. 32 (2), pp. 60–74 [in Ukrainian].
20. Samsonov Yu. V., Markov O. V., Zabula O. Ye., Khatsaiuk O. V., Harbar Ye. O., Mahmet T. M., Zadorozhnyi K. A., Povar O. V. (2023). *Aprobatsiia pedahohichnykh umov formuvannia hotovnosti maibutnikh ofitseriv NGU do zastosuvannia PTRK "JAVELIN" iz aktsentovanykh vykorystanniam zasobiv SFP* [Testing of pedagogical conditions for forming the readiness of future NGU officers to use the JAVELIN ATGM with an emphasis on the use of SFP means]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnogo universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Serii 15*, vol. 3 (161), pp. 136–141 [in Ukrainian].
21. Medvid, M., Khatsaiuk, O., Sydorchenko, K., Vorok, S., Kernas, A., Borovyk, M. (2024). Sports Pedagogy: Readiness of Cadets to Apply Physical Action in Different Conditions of Service Activity. *RREM*, no. 16 (2), pp. 336–355. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/16.2/860> [in English].
22. Kizian R. V., Khatsaiuk O. V., Biriukov O. I. (2023). *Aprobatsiia orhanizatsiino-pedahohichnykh umov formuvannia navychok strilby z avtomatychnoi striletskoi zbroi maibutnikh ofitseriv NGU* [Testing of organizational and pedagogical conditions for the formation of automatic small arms shooting skills of future NGU officers]. *Naukovyi visnyk KI NHU*, vol. 2, pp. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.59226/2786-6920.2.2023.31-39> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 07.07.2025

Прорецензовано / Revised: 18.07.2025

Схвалено до друку / Accepted: 25.07.2025

KHATSAIUK OLEKSANDR

*Honored coach of Ukraine, Head of the Department of Physical Education,
Special Physical Training and Sports – Head of Physical Training and Sports,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4166-9099>*

PURNAK VIKTOR

*PhD, Associate Professor of the Department of Fire Training,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0009-0002-2214-9351>*

VOLIANSKYI VOLODYMYR

*Senior Lecturer at the Department of Physical Education,
Special Physical Training and Sports,
Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6528-3783>*

FORMATION OF CRITICAL THINKING IN FUTURE OFFICERS OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECT

The article presents the results of a scientific and theoretical substantiation and methodological elaboration of approaches to the development of critical thinking in future officers during the study of subjects within the "combat training" block, namely: "Firearms Training" and "Physical Education and Special Physical Training". The relevance of cultivating critical thinking is substantiated in the context of ongoing transformations in the system of higher military education, as well as growing demands for the analytical, reflective, and prognostic components of officers' professional competence in conditions of uncertainty and combat-related risk.

Through the use of systemic, comparative, and logical-gnoseological analysis, the study identifies the specific features of these disciplines as an integrative environment conducive to the development of intellectual competencies that foster effective decision-making, adaptability, and self-reflection among future officers. The article specifies pedagogical conditions and methodological techniques that enhance cadets' cognitive engagement in the educational process, including situational modeling, heuristic questioning, combat case analysis, reflective exercises, and psychophysical training.

The conceptual foundations of pedagogical modeling of content and organization of educational and training tasks are disclosed, focusing on the integration of critical thinking development with physical and applied combat skills. Key pedagogical principles to be implemented within relevant training courses are identified: conscious action, intellectual intensity, contextualization, variability, and reflexivity.

The results of the study may be applied to the modernization of educational programs, the development of methodological guidelines for instructors in the field of combat training, and the design of training scenarios that integrate physical, tactical, and cognitive components of officer preparation.

Keywords: *combat training; firearms training; critical thinking; future officers; methodological approaches; educational process; professional training; special physical training physical education*



ШЕВЧУК ВЛАДИСЛАВ ВАЛЕРІЙОВИЧ

*старший викладач кафедри прикордонної служби,
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
<https://orcid.org/0000-0001-5583-2160>*

**МЕТОДИКА РОБОТИ ШТАБУ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ
ПІДРОЗДІЛІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ
ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Удосконалено методику роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів охорони державного кордону з використанням імітаційного моделювання, яка є допоміжним інструментом у системі підтримки прийняття рішень. Методика забезпечує високий рівень планування оперативно-службової діяльності, дає змогу оцінити прийняте рішення про застосування певних підрозділів на державному кордоні.

Ключові слова: *планування; оперативно-службова діяльність; прийняття рішення; моделювання; застосування підрозділів; процеси управління; підготовка; методика.*

Постановка проблеми. У складних умовах сьогодення робота органів управління прикордонних загонів і підрозділів охорони державного кордону (ОДК) потребує постійного вдосконалювання науково-методичного апарату, який повинен забезпечувати високий рівень планування оперативно-службової діяльності (ОСД) і застосування певних підрозділів на державному кордоні. Наявні системи оцінювання ОСД прикордонних підрозділів часто мають фрагментарний характер, орієнтовані на ретроспективний аналіз статистичних показників, даних (кількість затриманих правопорушників, збільшення кількості пасажиро-потоків, затримання контрабандних товарів, виявлення зброї, наркотичних засобів тощо) і не враховують інтегральної здатності підрозділів ОДК адаптуватися до швидкозмінних умов. Брак єдиного методологічного підґрунтя для комплексного оцінювання прийнятого рішення знижує ефективність роботи органів управління прикордонних загонів та підрозділів охорони державного кордону [1]. Постає нагальне наукове завдання – розробити методику, яка б забезпечувала прийняття обґрунтованих рішень, а також їх оцінювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження національної та прикордонної безпеки, планування дій, застосування

підрозділів, підвищення їх ефективності здійснювали науковці В. Телелим [2] та І. Романченко [3]. Колективом авторів монографії [4] викладено загальні принципи та зміст штабних процедур прийняття рішення у військовому управлінні, зокрема за стандартами НАТО. Концептуальну схему, засновану на передовому досвіді, яка ґрунтується на теоретичних і методологічних досягненнях у сфері вивчення процесів прийняття рішень військовослужбовцями в умовах кризових ситуацій, запропонували у своєму дослідженні В. Волошина та А. Рудницький [5]. Наявні системи підтримки прийняття рішень силами безпеки України проаналізували В. Оленченко, В. Немеришин та А. Ігнатієв [6]. Однак на сьогодні у сфері охорони державного кордону не розглядалось імітаційне моделювання у процесі прийняття управлінських рішень науковцями.

У праці [7] авторами розроблено методологію комплексного використання військових і невійськових сил та засобів сектору безпеки і оборони. Наукові концепції та математичні методи управління силами й засобами опрацьовували А. Б. Качинський зі співавторами у монографії [8]. Питання планування оперативно-службової діяльності Державної прикордонної служби України у своїх наукових працях досліджував А. В. Братко [9].

Наявні методи, моделі й методики планування не враховують складності ситуацій

спільного виконання військовими формуваннями і правоохоронними органами завдань, що виникають у сучасних умовах відповідно до загроз, так само як і прийняття управлінських рішень із використанням систем імітаційного моделювання органами й підрозділами Державної прикордонної служби України.

Метою статті є вдосконалення методики роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів охорони державного кордону з використанням імітаційного моделювання.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до проведення II етапу підготовки до оперативно-службової діяльності у наступному календарному році або іншому періоді штаб прикордонного загону розробляє план спеціальних заходів щодо

пошуку правопорушників на ділянці прикордонного загону [15].

Підготовка штабу прикордонного загону до проведення спеціальних заходів із пошуку правопорушників (СЗПП) здійснюється з прогнозуванням загроз на державному кордоні, моніторингом за обстановкою в контрольованому прикордонному районі, випередженням правопорушників у діях, безперервністю дій сил і засобів, а також своєчасним їх маневром для локалізації, нейтралізації і припинення правопорушень.

Основні етапи вдосконаленої методики роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів ОДК в умовах ускладнення обстановки подано на рис. 1.

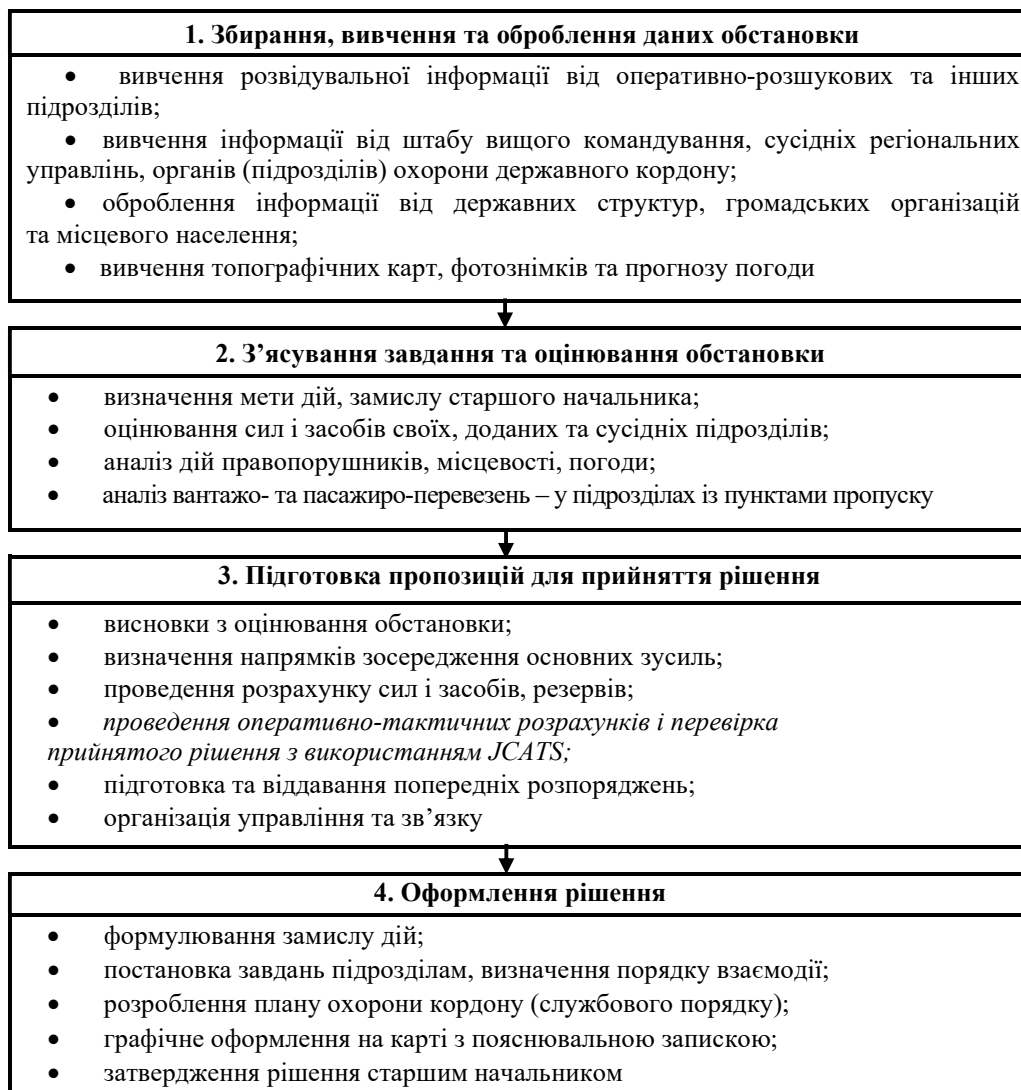


Рисунок 1 – Загальна схема вдосконаленої методики роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів охорони державного кордону з використанням імітаційного моделювання

Етап 1. Збирання, вивчення та оброблення даних обстановки

Збирання (добування), вивчення й оброблення даних обстановки здійснюється спільно з оперативно-розшуковими та іншими підрозділами з метою забезпечення необхідними даними для прийняття рішення на ділянці державного кордону, що охороняється.

Головними джерелами отримання даних обстановки є: розвідка всіх видів; інформація від вищого штабу, сусідніх регіональних управлінь, органів (підрозділів) охорони державного кордону, взаємодіючих органів, інших державних структур, громадських організацій та місцевого населення; донесення і доповіді штабів підпорядкованих органів (підрозділів); доповіді офіцерів штабу, яких відряджено до підпорядкованих структур; вивчення топографічних, морських карт, фотознімків, інших довідкових документів; прогноз погоди гідрометеорологічних (метеорологічних) станцій тощо.

Етап 2. З'ясування завдання та оцінювання обстановки

Унаслідок з'ясування отриманого завдання має бути зрозуміло: мету майбутніх дій; замисел старшого начальника; завдання, роль і місце органу (підрозділу) охорони державного кордону у майбутніх діях; завдання сусідів і порядок взаємодії з ними; завдання, які виконуються силами й засобами старшого начальника в інтересах органу (підрозділу) охорони державного кордону; порядок застосування сил і засобів; готовність до виконання отриманого завдання.

Глибоке усвідомлення змісту отриманого завдання дає змогу начальникові штабу цілеспрямовано організувати роботу органу управління.

Під час оцінювання обстановки штаб прикордонного загону аналізує її у повному обсязі, за елементами: положення, склад і можливий характер дій правопорушників; положення, склад, стан і можливості своїх і доданих органів (підрозділів); положення і характер дій сусідів, умови взаємодії з ними; положення і можливості взаємодіючих органів; характер місцевості; радіаційна, хімічна та бактеріологічна (біологічна) обстановка, можливі її зміни і вплив на дії органів

(підрозділів); характер господарсько-виробничої діяльності у прикордонній смузі й контрольованому прикордонному районі підприємств і організацій, їхній вплив на діяльність органу (підрозділу) охорони державного кордону; стан погоди, пора року і час доби. Крім того, в органах (підрозділах) охорони державного кордону, що мають у своєму складі пункти пропуску через державний кордон України, оцінюється обсяг і характер перевезень через державний кордон.

Етап 3. Підготовка пропозицій для прийняття рішення

З'ясувавши отримане завдання і всебічно оцінивши обстановку, штаб прикордонного загону готує пропозиції начальникові для прийняття рішення. У пропозиціях, як правило, доцільно передбачати: висновки з оцінювання обстановки; які підрозділи перевести на посилену охорону державного кордону, і зміст заходів, що проводяться; на яких напрямках зосередити основні зусилля; які сили й засоби залучити до оперативно-службових дій; побудову охорони державного кордону взагалі (за визначеними системами) і як побудувати службовий порядок; за рахунок яких сил і засобів, на яких рубежах і до якого часу посилити прикриття державного кордону, блокувати (прикрити) райони ймовірного перебування правопорушників; які завдання визначити органам (підрозділам); порядок охорони стиків і проміжків; які встановити маршрути для висування резервів і підрозділів посилення; які провести додаткові режимні заходи; склад резервів, до якого часу й у яких районах їх зосередити; з ким і з яких питань організувати взаємодію; порядок усебічного забезпечення дій органів (підрозділів); організацію управління; основні заходи із завчасної підготовки органів (підрозділів) охорони державного кордону до дій; інші заходи, що впливають з особливостей розвитку обстановки на ділянці державного кордону.

Так само необхідно передбачити порядок дій сил і засобів у разі виникнення спеціальних заходів із пошуку правопорушників.

Водночас із підготовкою пропозицій на застосування сил і засобів штаб готує дані та розрахунки з організації управління.

Після з'ясування отриманого завдання, оцінювання обстановки й затвердження замислу для надання органам (підрозділам) більше часу на підготовку до майбутніх дій їм віддають попередні розпорядження (у разі паралельного методу роботи).

У попередніх розпорядженнях, як правило, визначається таке: замисел дій; заходи, яких слід негайно вжити для підготовки органів (підрозділів) до майбутніх дій, а за необхідності й висування резервів у райони дій; завдання з добування необхідних даних обстановки; інформування сусідів, взаємодіючих органів; підготовка необхідних даних для завершення планування; час готовності.

Аби заощадити час, попередні розпорядження можуть доводитися до органів (підрозділів) усно особисто начальником, начальником штабу і в обов'язковому порядку дублюватися письмово (наприклад телеграмою) за встановленими правилами оформлення оперативно-службових документів.

Оперативно-тактичні розрахунки проводять із метою визначення вихідних даних, кількісних, якісних, а також часових та інших нормативних показників, потрібних для прийняття начальником рішення, планування оперативно-службових дій та забезпечення управління підпорядкованими органами (підрозділами).

Для проведення розрахунків вихідні дані такі: отримане завдання, склад і можливості підпорядкованих органів і підрозділів, можливі дії правопорушників та інші дані обстановки.

У всіх структурних підрозділах органу управління визначається перелік основних оперативно-тактичних розрахунків, які слід виконати під час організації та в ході типових заходів. Завчасно проводяться типові розрахунки з найважливіших оперативно-тактичних завдань і розробляються методики проведення та уточнення розрахунків за конкретною обстановкою. Для підготовки оперативно-тактичних розрахунків застосовуються технічні засоби, зокрема імітаційного моделювання.

Імітаційне моделювання використовується для перевірки й оцінювання прийнятого рішення начальників органів і підрозділів охорони державного кордону. Моделювання здійснюється поетапним введенням даних про

правопорушників, своїх сил і засобів, так само про придані і взаємодіючі. Ураховуються місцевість, пора року, погодні умови та час доби. Розігрування проводиться до досягнення результату постійним коригуванням тактичних прийомів.

Моделювання здійснюють у класі центру імітаційного моделювання (ЦІМ). Дії розпочинаються нарадою з доведення начальником прикордонного загону замислу проведення спеціальних заходів з пошуку правопорушників.

Після його завершення особовий склад офіцерів штабу і старші елементів службового порядку займають автоматизовані робочі місця і системою імітаційного моделювання здійснюється розігрування дій елементів службового порядку прикордонного загону, приданих резервів та правоохоронних органів на підготовленому районі проведення спеціальних заходів із пошуку правопорушників.

Представники центру імітаційного моделювання у ролі правопорушників вносять зміни в умови проведення спеціальних дій щодо їх пошуку, а саме: змінюють маршрути руху, місця переховування, імітують збройні напади на елементи службових порядків, раптовість дій у разі зміни погодних умов та інших умов, що ускладнюють ведення пошуку, тощо.

Штаб керівництва продовжує нарощувати обстановку шляхом подання ввідних, контролює роботу та управління елементами службового порядку прикордонного загону, здійснює перевірку якості відпрацювання посадовими особами визначених документів за етапами.

Офіцери на автоматизованих робочих місцях перевіряють доцільність прийнятого рішення, оперативно-тактичні розрахунки та пропозиції, маршрути маневру й маршу сил і засобів прикордонного загону.

Після перевірки дієвості поданих пропозицій штаб прикордонного загону розпочинає четвертий етап – оформлення рішення начальником прикордонного загону.

Етап 4. Оформлення рішення

Рішення начальник прикордонного загону приймає особисто на основі з'ясування отриманого завдання, оцінювання обстановки і проведених штабом оперативно-тактичних розрахунків та моделювання майбутніх дій.

У рішенні визначається таке: висновки з оцінювання обстановки; замисел дій; завдання органам (підрозділам) охорони державного кордону, доданим підрозділам; основні питання взаємодії і всебічного забезпечення; організація управління.

В основу рішення покладається замисел дій, у якому визначаються: мета дій; напрямки (райони) зосередження основних зусиль; побудова охорони кордону (оперативний (службовий) порядок); порядок і способи виконання завдань; додаткові режимні заходи у контрольованих прикордонних районах; місця організації (розгортання) фільтраційних пунктів (за необхідності); райони та основні заходи з ведення оперативного пошуку; райони повітряної розвідки тощо.

В органі охорони державного кордону замисел дій і план оперативно-профілактичних заходів розробляється, як правило, на одній карті (схемі).

Рішення начальника прикордонного загону на проведення оперативно-службових дій через ускладнення обстановки оформлюється графічно на карті (схемі) з пояснювальною запискою. Воно є найважливішим планувальним оперативно-службовим документом і призначається для доповіді рішення на затвердження старшому начальникові, постановки завдань підпорядкованим і доданим органам (підрозділам), організації взаємодії і всебічного забезпечення, а також для управління органами (підрозділами) під час проведення оперативно-службових дій. Після затвердження старшим начальником рішення стає юридичною основою для розроблення всіх інших оперативно-службових документів і для керівництва підпорядкованими органами (підрозділами) [16].

Для апробації методики – перевірки адекватності управлінських процедур прийняття рішення – у системі імітаційного моделювання зі слухачами факультету професійної освіти та

лідерства Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (НА ДПСУ) проводилося командно-штабне навчання (КШН) з дисципліни «Оперативно-службова діяльність Державної прикордонної служби України» за темою «Організація оперативно-службової діяльності на ділянці прикордонного загону» із використанням системи імітаційного моделювання JCATS (у центрі імітаційного моделювання НА ДПСУ).

У ході третього етапу «Організація та ведення спеціальних заходів з пошуку правопорушників» було створено обстановку, яка спонукала начальника прикордонного загону спланувати заходи з прийняття рішення на проведення спеціальних заходів із пошуку групи озброєних осіб, проведення оперативно-тактичних розрахунків, оформлення вихідних даних елементів службового порядку для внесення до JCATS.

Окрім того, питання етапу розкривали роботу начальника прикордонного загону та посадових осіб загону з постановки завдань елементам службового порядку, організації взаємодії та всебічного забезпечення запланованих заходів.

На практичній частині третього етапу слухачами здійснювалося розігрування дій сил і засобів прикордонного загону та резервів на підготовленому театрі JCATS, апробувалося внесення розрахунків, визначалися рубежі, райони спеціальних заходів, а також моделювалися способи дій щодо пошуку правопорушників (див. рис. 2, 3).

З допомогою інструкторського складу ЦІМ із кожною групою проводилося не менше двох розігрувань ситуаційних дій правопорушників, дій сил і засобів прикордонного загону зі зміною маршрутів, раптовості дій, в умовах зміни погодних умов та інших умов, що ускладнюють ведення пошуку.

ШЕВЧУК Владислав. МЕТОДИКА РОБОТИ ШТАБУ ПРИКОРДОННОГО ЗАГОНУ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

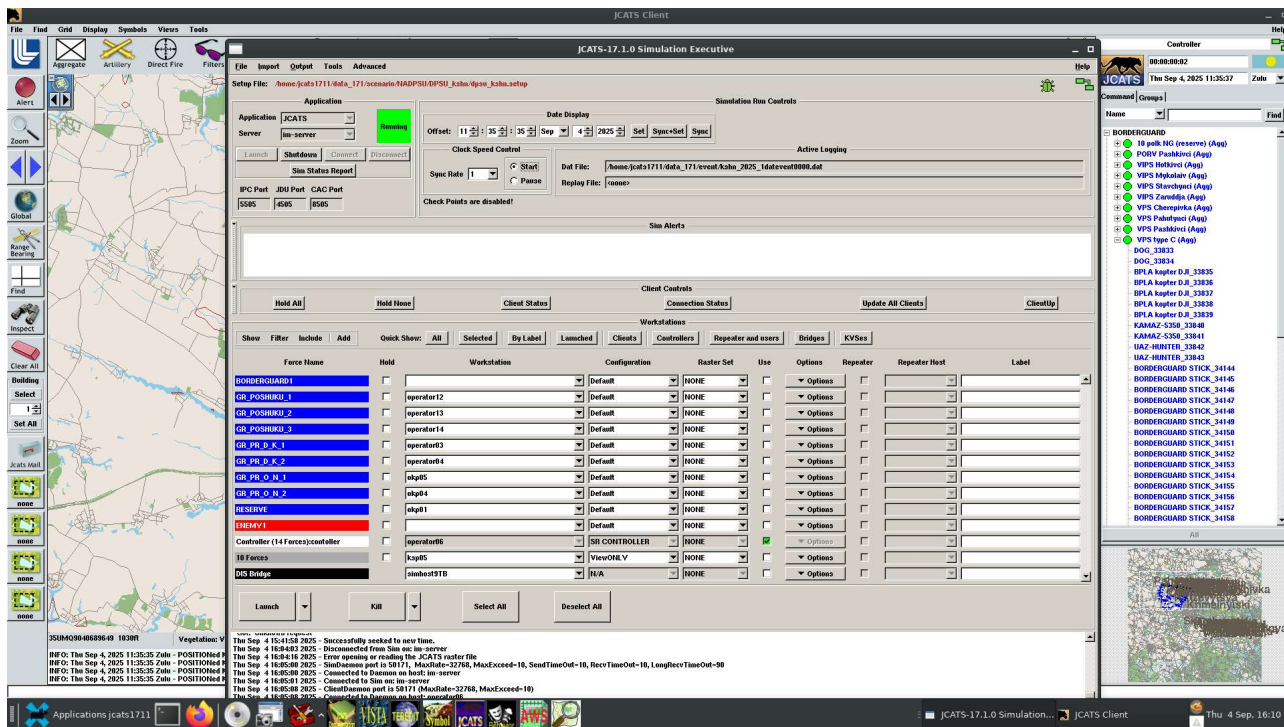


Рисунок 2 – Інтерактивна панель введення вхідних даних у СІМ JCATS

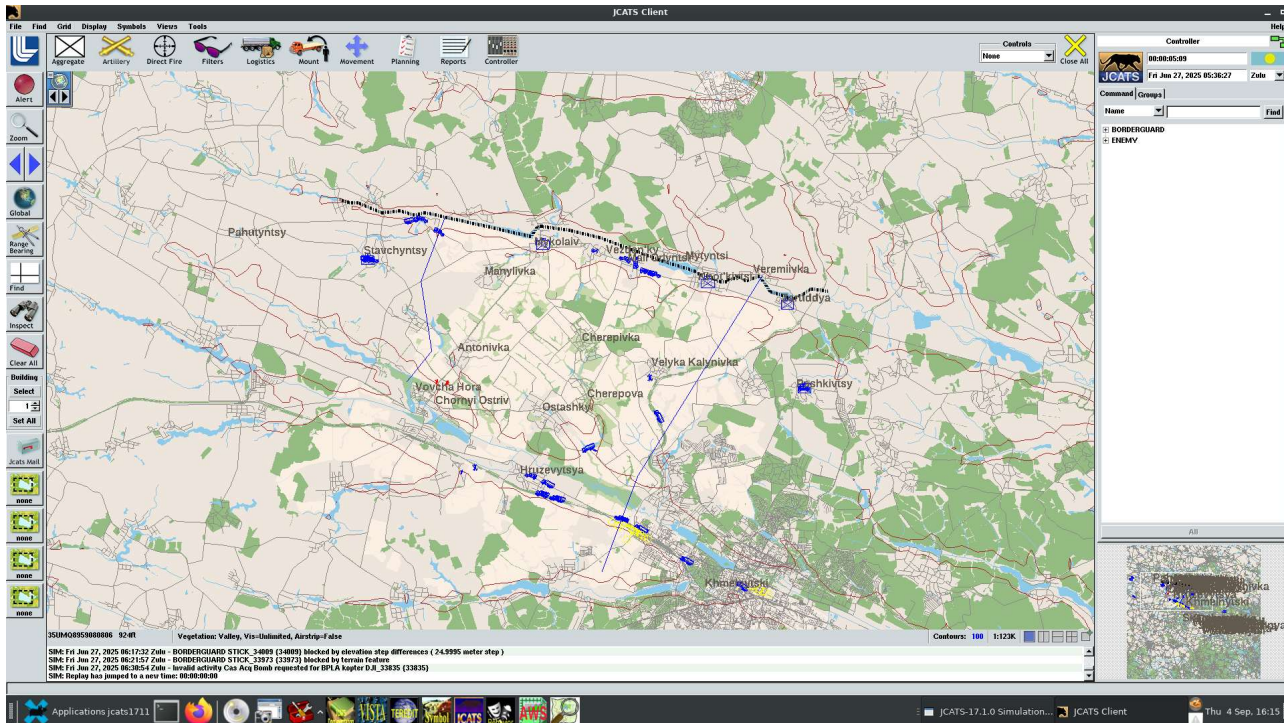


Рисунок 3 – Розігрування прийнятого рішення щодо СДП у СІМ JCATS

Так, результати проведення КШН підтвердили й довели дієвість методики роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів охорони державного кордону з використанням імітаційного моделювання. Відпрацьовано роботу начальника прикордонного загону та посадових осіб штабу з організації оперативно-службової діяльності, прийняття рішення на спеціальні заходи щодо пошуку правопорушників. Методика з використанням імітаційного моделювання дає можливість штабу прикордонного загону підвищити необхідний рівень практичних навичок із вирішення ввідних, які моделюють різні елементи обстановки, властиві оперативно-службовій діяльності органів охорони державного кордону.

Застосування імітаційного моделювання дало змогу змоделювати майбутні дії і спрогнозувати їхній характер, завчасно здійснити заходи щодо запобігання діям правопорушників, а також проводити оцінювання майбутніх рішень. Імітаційне моделювання являє собою дієвий допоміжний інструмент у процедурі прийняття управлінських рішень.

Висновки й перспективи подальших досліджень. Отже, розроблена методика роботи штабу прикордонного загону щодо застосування підрозділів охорони державного кордону з використанням імітаційного моделювання є вагомим інструментом у системі підтримки прийняття рішень. Висновки апробації методики на командно-штабних навчаннях показали, що прийняття рішення з використанням імітаційного моделювання дає змогу:

– підвищити рівень злагодженості органів управління прикордонного загону без залучення особового складу, техніки, озброєння, витрат пально-мастильних матеріалів та засобів комунікацій;

– проводити відтворення варіантів зміни обстановки, аналізувати й оцінювати дії різних сторін за різними варіантами у найкоротший термін;

– проводити оперативну заміну сценаріїв розвитку обстановки;

– моделювати спеціальні заходи (дії) щодо пошуку правопорушників для відпрацювання тактичних прийомів, модернізації й удосконалення організаційно-штатної структури діючих підрозділів ДПСУ і визначення форм та способів їх застосування, підвищувати ефективність заходів оперативно-службової діяльності;

– перевіряти й оцінювати прийняте рішення, що на сьогодні складно;

– зменшити на 15 % час на прийняття управлінського рішення порівняно з наявними методиками.

Запропонована методика є четвертим імітаційно-моделювальним блоком (інструментом моделювання та апробації) концепції «Моделі застосування підрозділів охорони державного кордону в умовах ускладнення обстановки».

У подальшому вбачається доцільним розробити сценарії розвитку обстановки на державному кордоні та варіанти рішень з урахуванням сучасних загроз.

Перелік джерел посилання

1. Шевчук В. В. Аналіз наявного науково-методичного апарату застосування підрозділів Державної прикордонної служби України. *Національні інтереси України*. 2025. № 1 (6). С. 171–180. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-3\(8\)-524-538](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-3(8)-524-538).

2. Телелим В. М., Музиченко Д. П., Пунда Ю. В. Планування сил для виконання бойових завдань у «гібридній війні». *Наука і оборона*. 2014. № 3. С. 30–35.

3. Романченко І. С., Богданович В. Ю. Комплексна методика обґрунтування завдань суб'єктам системи забезпечення національної безпеки щодо відвернення або нейтралізації загроз воєнного характеру для держави. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2012. № 2 (8). С. 120–127.

4. Військовий процес прийняття рішення. Основи організації штабів : монографія / І. М. Ребрій та ін. Харків : ХНУПС, 2018. 234 с.

5. Voloshyna, V., Rudnytskyi, A. A conceptual framework for military crisis decision-making: theoretical and methodological foundations. *Вісник Національного університету оборони України*. 2025. № 83 (1). С. 59–66.

6. Olenchenko, V., Nemeryshchyn, V., Ihnatiev, A. Analysis of decision-making support systems in the performance of service and combat tasks by the security forces of Ukraine. *Безпека держави*. 2024. № 2 (4). С. 58–62.

7. Методологія комплексного використання військових і невійськових сил та засобів сектору безпеки і оборони для протидії сучасним загрозам воєнній безпеці України : монографія / В. Ю. Богданович, І. С. Романченко, І. Ю. Свіда,

А. М. Сиротенко. Львів : НАСВ, 2019. 268 с.

8. Качинський А. Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи : монографія. Київ : ПІНБ, НА СБУ, 2004. 472 с.

9. Братко А. В. Методика організації роботи органів управління Державної прикордонної служби України щодо планування оперативно-службової діяльності. *Social development and Security*. 2023. Vol. 13. №. 1. P. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.4>.

10. Братко А. В. Концепція планування оперативно-службової діяльності Державної прикордонної служби України. *Social development and Security*. 2022. Vol. 12. № 6. P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.6.1>.

11. Про затвердження Порядку роботи органів управління Державної прикордонної служби України з підготовки до оперативно-службової діяльності в наступному календарному році або іншому періоді : наказ МВС України від 26.04.2018 р. № 350. URL: <https://surl.luh.gov.ua/cwzode> (дата звернення: 02.09.2025).

12. Методичні рекомендації штабам органів (підрозділів) охорони кордону з організації роботи під час ускладнення обстановки. Київ : ДПСУ, 2006.

References

1. Shevchuk V. V. (2025). *Analiz naiavnogo naukovo-metodychnoho aparatu zastosuvannya pidrozdiliv Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy* [Analysis of the existing scientific and methodological apparatus of the use of units of the State Border Guard Service of Ukraine]. *Natsionalni interesy Ukrainy*, no. 1 (6), pp. 171–180. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-3\(8\)-524-538](https://doi.org/10.52058/3041-1793-2025-3(8)-524-538) [in Ukrainian].

2. Telelym V. M., Muzychenko D. P., Punda Yu. V. (2014). *Planuvannya syl dlia vykonannya boiovykh zavdan u "hibrydnyi viini"* [Force planning for combat missions in "hybrid war"]. *Nauka i oborona*, no. 3, pp. 30–35 [in Ukrainian].

3. Romanchenko I. S., Bohdanovych V. Yu. (2012). *Kompleksna metodyka obgruntuvannya zavdan subiektam systemy zabezpechennia natsionalnoi bezpeky shchodo vidvernennia abo neitralizatsii zahroz voiennoho kharakteru dlia derzhavy* [Comprehensive methodology for substantiating tasks for subjects of the national security system regarding the prevention or neutralization of military threats to the state]. *Nauka*

i tekhnika Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy, no. 2 (8), pp. 120–127 [in Ukrainian].

4. Rebrii I. M., Huzchenko S. V., Teliukov S. M., Taran I. A., Zlyvka H. A. (2018). *Viiskovy protses pryiniattia rishennia. Osnovy orhanizatsii shtabiv* [Military decision-making process. Fundamentals of headquarters organization]. Kharkiv : KHNUPS [in Ukrainian].

5. Voloshyna, V., Rudnytskyi, A. (2025). A conceptual framework for military crisis decision-making: theoretical and methodological foundations. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, vol. 83 (1), pp. 59–66 [in English].

6. Olenchenko, V., Nemeryshchyn, V., Ihnatiev, A. (2024). Analysis of decision-making support systems in the performance of service and combat tasks by the security forces of Ukraine. *Bezpeka derzhavy*, no. 2 (4), pp. 58–62 [in English].

7. Bohdanovych V. Yu., Romanchenko I. S., Svyda I. Yu., Syrotenko A. M. (2019). *Metodolohiia kompleksnoho vykorystannia viiskovykh i neviiskovykh syl ta zasobiv sektoru bezpeky i oborony dlia protydii suchasnym zahrozam voiennoi bezpetsi Ukrainy* [Methodology of the integrated use of military and non-military forces and means of the security and defense sector to counter modern threats to the military security of Ukraine]. Lviv : NASV [in Ukrainian].

8. Kachynskyi A. B. (2004). *Bezpeka, zahrozy i ryzyk: naukovi kontseptsii ta matematychni metody* [Security, threats and risk: scientific concepts and mathematical methods]. Kyiv : IPNB, NA SBU [in Ukrainian].

9. Bratko A. V. (2023). *Metodyka orhanizatsii roboty orhaniv upravlinnia Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy shchodo planuvannya operatyvno-sluzhbovoi diialnosti* [Methodology of organizing the work of management bodies of the State Border Service of Ukraine in terms of planning operational-service activities]. *Social development and Security*, vol. 13, no. 1, pp. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2023.13.1.4> [in Ukrainian].

10. Bratko A. V. (2022). *Kontseptsiiia planuvannya operatyvno-sluzhbovoi diialnosti Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy* [Concept of planning operational and service activities of the State Border Guard Service of Ukraine]. *Social development and Security*, vol. 12, no. 6, pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2022.12.6.1> [in Ukrainian].

11. *Nakaz Ministerstva vnutrishnikh sprav Ukrainy "Pro zatverdzhennia Poriadku roboty orhaniv upravlinnia Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy z pidhotovky do operatyvno-sluzhbovoi diialnosti v nastupnomu kalendarnomu rotsi abo inshomu periodi" № 350* [Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine "About approval of the Procedure for the work of the management bodies of the State Border Service of Ukraine on preparation for operational and service activities in the next calendar year or other period" activity no. 350]. (2018, April 26). *Vidomosti*

Verkhovnoi Rady Ukrainy. Retrieved from: <https://surl.lu/cwzode> (accessed 2 September 2025) [in Ukrainian].

12. Derzhavna prykordonna sluzhba Ukrainy (2006). *Metodychni rekomendatsii shtabam orhaniv (pidrozdiliv) okhorony kordonu z orhanizatsii roboty pid chas uskladnennia obstanovky* [Methodological recommendations to the headquarters of border guard bodies (units) on organizing work during a complicated situation]. Kyiv [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received: 12.09.2025

Прорецензовано / Revised: 30.09.2025

Схвалено до друку / Accepted: 06.10.2025

SHEVCHUK VLADYSLAV

*Senior lecturer of the Border Guard Services Department,
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5583-2160>*

METHODOLOGY OF THE BORDER DEPARTMENT HEADQUARTERS REGARDING THE APPLICATION OF STATE BORDER GUARD UNITS USING SIMULATION

The author has developed a methodology for the work of the border detachment headquarters on the use of state border guard units using simulation modeling, which is an auxiliary tool in the decision-making support system. The methodology provides a high level of planning of operational and service activities and provides an opportunity to evaluate the decision made to use these units on the state border. The main work of the officers of the headquarters of the state border protection body in the decision-making process is that, based on a deep and comprehensive clarification of the tasks, assessment of the situation, conducting operational and tactical calculations, and modeling of future actions, they prepare proposals and thereby assist the head of the state border protection body in making a well-founded decision. Decision-making using simulation modeling made it possible to: increase the level of coordination of the border detachment management bodies, without involving personnel, equipment, weapons, fuel and communications costs; reproduce options for changing the situation, analyze and evaluate the actions of different parties under different options in the shortest possible time; to conduct operational replacement of scenarios of the development of the situation; to simulate special measures (actions) to search for offenders to practice tactical techniques, modernize and improve the organizational and staff structure of existing units of the State Border Guard Service and determine the forms and methods of their application, to increase the effectiveness of operational and service activities; to verify and evaluate the decision made, which is currently difficult; to reduce the time for making a management decision by 15 % compared to the existing methodology. The methodology is the fourth simulation and modeling block (modeling and testing tool) of the concept "Models of application of state border protection units in conditions of a complicated situation".

Keywords: *planning; operational and service activities; decision-making; modeling; application of units; management processes; preparation; methodology.*

Наукове видання

**НАУКОВИЙ ВІСНИК
КИЇВСЬКОГО ІНСТИТУТУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Науковий журнал (піврічник)

№ 2 (7) 2025



Відповідальний за випуск *В. О. Галай*
Редактор *Я. М. Холоденко*
Комп'ютерне складання і верстання *Ю. І. Медвідь*

Підписано до друку 26.12.2025.
Формат 60x84/8. Папір офсет. Умовн. друк. арк. 20,9.
Наклад 50 прим. Зам. 248

Видавець і виготовлювач: Київський інститут Національної гвардії України.
Адреса: вул. Оборони Києва, 7, м. Київ, 03179

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції Серія ДК № 7696 від 8.11.2022 р.

Scientific publication

**SCIENTIFIC BULLETIN
OF THE KYIV INSTITUTE OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE**

Scientific journal (semiannual)

No. 2 (7) 2025



Responsible for the publication *V. Halai*
Editor *Ya. Kholodenko*
Computer assembly and layout *Yu. Medvid*

Signed for publication 26.12.2025
Format 60x84/8. Offset paper. Approx. printed pages. 20.9
Edition of 50 copies. Order No 248

Founder and publisher: Kyiv Institute of the National Guard of Ukraine.
Kyiv, 7, Oborony Kyieva Str., 03179

Certificate of registration of a publishing entity to the State Register
of Publishers, Manufacturers and Distributors of Publishing
Products Series DK No 7696 dated 8.11.2022.